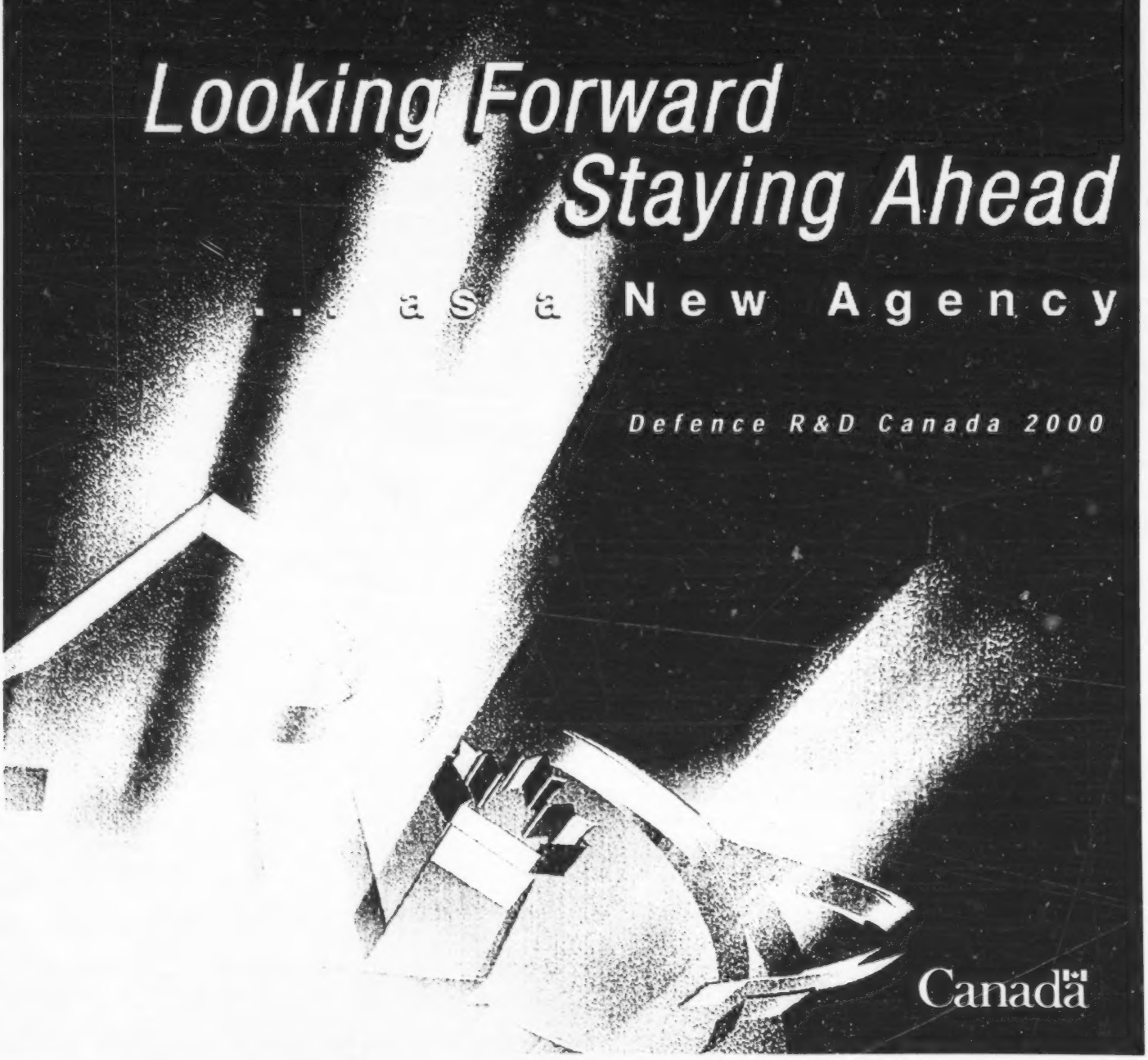
National Defence / Défense nationale

DEFENCE R&D DÉFENSE

Looking Forward
Staying Ahead

. . . as a New Agency

Defence R&D Canada 2000



Canada

f Contents

Assistant Deputy Minister for Science and T
e Officer 1
d Values 2
..... 4
lence in Defence R&D 6
dership for Strategic Decision-Making 8
S&T Needs 11
cally Prepared and Relevant 14
bally to Improve Defence Capabilities 16
..... 20

2001 21
..... 23
..... 24
..... 26
2000/2001 28
Program 29

TABLES

Table 1: Key Objectives 5
Table 2: National Network of Defence Research Establishments 6
Table 3: Technology Areas 9
Table 4: Technology Demonstration Projects 12

FIGURES

Figure 1: The Defence R&D Program 7
Figure 2: Technology Drivers 8
Figure 3: TTCP groups 18
Figure 4: NATO RTO Spectrum of Activities 18

Looking Forward Staying Ahead

Defence R&D Canada 2000

Message from the Assistant Deputy Minister (Science & Technology) and Chief Executive Officer

The year 2000 marks an exciting and significant turning point for Canadian defence research and development (R&D) with the creation of Defence R&D Canada (DRDC) on April 1st. As the senior scientist in the Department of National Defence (DND), I manage the Defence R&D Program of the new Agency and coordinate DND's scientific and technological (S&T) activities. My role is to ensure that the best technological advice is available to the Department and the Canadian Forces (CF) while ensuring broad linkages and contributing to the federal S&T agenda.

The new agency status provides opportunities for change that will help us respond to the needs of DND and the CF and to this rapidly evolving environment. New business processes and innovative approaches to S&T management will allow us to create a centre of excellence in niche areas of defence research and development. We will use our new structure to enhance our core competencies, develop new technologies, enter into diverse partnerships and increase the efficiencies of our operations.

The new agency status provides opportunities for change that will help us respond to the needs of DND and the CF and to this rapidly evolving environment.

Such a centre of excellence will build upon the foundations of our existing, high calibre S&T workforce and upon a new environment of entrepreneurship. Through the implementation of a Human Resources Strategy that seeks to foster, recognize and reward excellence and innovation, DRDC strives to retain and attract an S&T workforce surpassed by none. We recognize that our intellectual capital is our greatest resource and that the increase in that capacity will benefit the entire Canadian defence community. We are seeking partnering opportunities with university, industrial, government and allied partners to share this capacity and to develop a valuable knowledge base for all stakeholders.

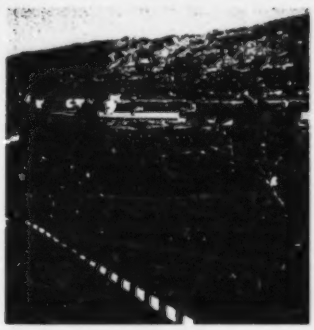
Our Vision

As Canada's lead defence science and technology organization, our vision is to provide science and technology leadership to the Department, the Canadian Forces and the Canadian defence industrial base.

Our Mission

DRDC's mission is to ensure that the Canadian Forces remain technologically prepared and relevant by:

- Facilitating and enhancing the ability of decision makers to make informed decisions on defence policy, force generation, and procurement by providing expert S&T knowledge;
- Contributing to the success of military operations by pursuing R&D activities that provide improved support, knowledge, protection, and response to potential threats;
- Enhancing the preparedness of the Canadian Forces by assessing technology trends, threats and opportunities, and by exploiting emerging technologies;
- Contributing to the creation and maintenance of a Canadian defence S&T industrial capability that is internationally competitive, by contracting-out to industry, by transferring technology to industry and by entering into partnerships in which cost and risk are shared; and
- Conducting S&T projects for clients external to DND to assist the Agency in developing and maintaining its defence-related technological capabilities.

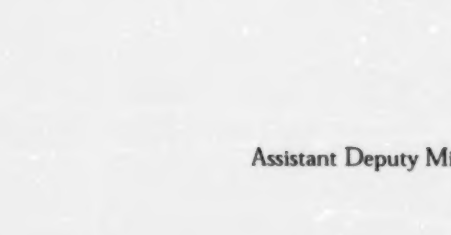


Our Values

- Scientific excellence, creativity, innovation and quality are the foundation values of the Defence R&D culture. We are committed to maintaining these attributes as we serve as leaders in defence, national and international S&T communities.
- As members of the Defence Team, we are committed to our clients and to providing them with responsive, relevant, and cost efficient products and services.
- We are committed to building a scientific centre of excellence with an atmosphere of trust and respect, accountability, teamwork and strong leadership among colleagues, clients and partners.
- We are committed to the well-being of our employees, building their skills and expertise, recognizing and rewarding their contributions, and to building a workforce dedicated to excellence.

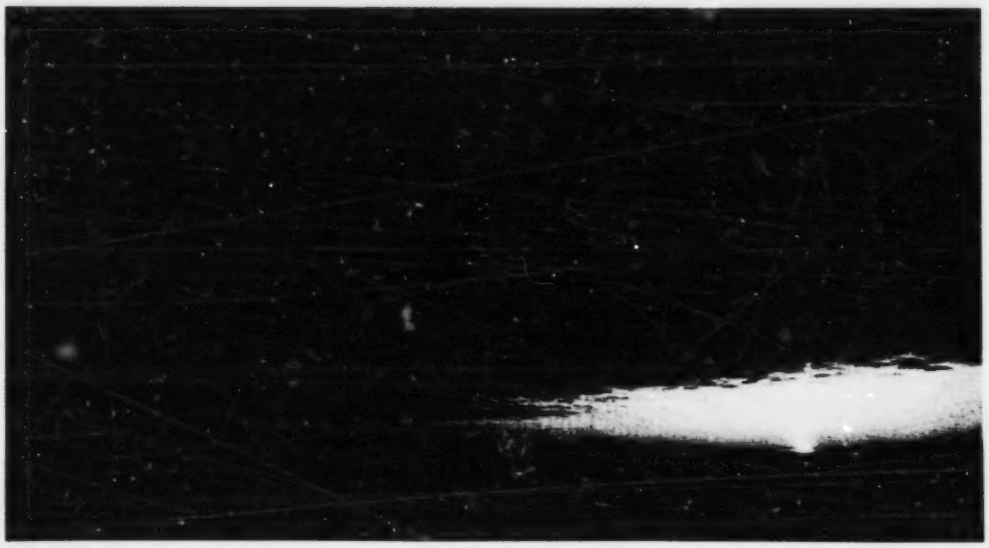
The mandate of DRDC is to contribute to the technical preparation of DND and the CF. To do this, DRDC must constantly respond to the strategic needs of the clients while rapidly assessing and adapting to global scientific and technological trends. In the past year, DND and the CF have focussed on increasing the overall effectiveness and relevance of the CF through the implementation of a new strategic direction found in *Defence Strategy 2020*. This Strategy has driven new initiatives and promotes an approach of "proactive innovation." As such, we have seen an increase in the demand for defence science and technology. The current rapid worldwide advancement of technology driven by the civilian sector creates further pressures on defence S&T to adapt and innovate quickly. This strategic plan sets out the means by which DRDC will meet the challenges set out in *Defence Strategy 2020* in the next three to five years.

We have set, and will continue to set, ambitious targets to drive the leadership and responsiveness of our technological program for the needs of our clients. We have made a commitment to DND to boost our productivity and provide more R&D for the same investment within 5 years. We have already begun change initiatives to meet targets and are confident that we will realize and surpass our goals. An increase in defence R&D capacity is fundamental to our strategic direction in the next five years. It is central to our goal of ensuring that the CF remains technologically prepared as we move through this new century.



L.J. Leggat

Assistant Deputy Minister (Science & Technology) and Chief Executive Officer



Introduction

Defence R&D Canada, a new agency in the Department, responds to defence science and technology requirements and contributes to Canada's innovation system through a national network of Defence Research Establishments where staff provide leading-edge expertise in a number of defence technology areas. Last year, the Department invested $170 Million in the Agency's R&D Program. The Agency, in turn, used $90 Million of its budget to fund participation of Canadian industry and universities in the delivery of the Defence R&D Program.

The key objective of Defence R&D Canada is to ensure that the Canadian Forces of the future remain technologically prepared and relevant in a future defence environment that will see increased focus on interoperability with allies, technology-driven warfare and new "asymmetric" threats. Innovative defence R&D will be key as we move to the vision expressed in *Shaping the Future of Canadian Defence: A Strategy for 2020*. The "Proactive Innovation" option chosen by the Department to achieve this vision marks a definite intent to take advantage of emerging technologies to provide capabilities required by the CF in new and innovative ways. DRDC is responding to this challenge through R&D, in the development of a new *Technology Investment Strategy*, and through the delivery of R&D by networking and engaging partners.

We will continue to set overall objectives that are challenging and relevant to our mission and to report on progress towards meeting these objectives. Those set for 1999/2000 have been fully met and, as shown in Annex A, we are making good progress on the 2000/2001 objectives. The new objectives for 2001/2002, listed in Table 1, include: implementing the *Technology Investment Strategy*, delivering R&D outputs to the CF, establishing a Concept Development and Experimentation and Modelling and Simulation capability, initiating new

The Agency is positioning itself as a centre of excellence in defence science with goals of enhancing services to clients, improving internal management practices and processes, and strengthening linkages with external partners.

Technology Demonstration Projects, bringing forward a Technology Outlook initiative, increasing partnering and, finally, delivering more R&D for the same investment. Our ability to deliver on these objectives depends critically on the flexibility and authorities afforded to the Agency. Altogether these initiatives will produce a 20% increase in R&D productivity.

The Agency is positioning itself as a centre of excellence in defence science with goals of enhancing services to clients, improving internal management practices and processes, and strengthening linkages with external partners. The core of this centre of excellence is the R&D program. The *Technology Investment Strategy* defines the new R&D activities that the Agency will pursue to meet the future needs of the Canadian Forces. The *Strategy* reflects an increasing demand for defence S&T that will require new skills, facilities and resources, as well as innovative ways of assessing and exploiting new technology to enhance defence capabilities.

Partnering and collaboration are key to achieving our vision. Working with academia provides a window on new technologies and training of the next generation of defence scientists. Partnering with the private sector maintains a Canadian defence S&T capability and facilitates transfer of technology among the Defence Research Establishments and Canadian industry. Collaboration with allies in defence R&D gains access to leading-edge defence technologies and helps to identify potential market opportunities for the Canadian private sector.

101-02617/

Table 1 — Key Objectives

Key Objectives for 1999/2000*

- To develop a *Technology Investment Strategy* that responds to needs of the Department and the CF in 2020.
- In partnership with the strategic planning element of the Department, to develop a Canadian position on the Revolution in Military Affairs.
- To have at least 10 S&T initiatives/ products developed by the Branch adopted for implementation by the CF.
- To initiate at least five new Technology Demonstration Projects.
- To establish a business development strategy that maximizes the benefits of defence R&D. Targets for 1999/2000 are to leverage $26M from external partners and generate $3M in income from external sources.

**** All key objectives for 1999/2000 have been met***

Key Objectives for 2000/2001

- To work towards doubling, by 2002, our investment in four growth areas identified by the *Technology Investment Strategy*.
- In partnership with other elements of DND, to develop a Departmental approach to the use of Modelling and Simulation for testing and evaluating new concepts and systems.
- To have at least 10 S&T initiatives/ products developed by the Branch ready for implementation by the CF.
- To initiate five new collaborative R&D projects with the US.
- To initiate at least five new Technology Demonstration Projects.
- To establish a Technology Outreach Program with Canadian universities by sponsoring two more University Chairs in new technology areas.
- To work towards targets of leveraging $30M from national partners and $40M from international allies, and generating $10M in revenue from external sources by 2004.
- To license five technology concepts to industry for further development.

Key Objectives for 2001/2002

- To fully implement the *Technology Investment Strategy* by 2004.
  - To refocus the R&D in the growth areas by September 2001 (Defence Planning Guide, (DPG) assigned goal).
  - To transform the eleven evolving R&D Activities by 2002.
- In partnership with DCDS and VCDS, implement a Concept Development and Experimentation capability by March 2002 (DPG assigned goal).
- To produce at least 10 new S&T initiatives or products developed by the Agency for implementation by the CF.
- To initiate three new collaborative Technology Demonstration Projects with international partners.
- To fully implement the Technology Demonstration Program by 2003 (DPG assigned goal).
- To complete at least one Technology Demonstration Project that addresses the Asymmetric Threat by September 2001 (DPG assigned goal).
- To institute a Technology Outlook Program that looks out for emerging technologies and assesses their relevance to Canadian defence, and to produce a report on global technology developments.
- To annually leverage $30M from national partners and $40M from allies, and to generate $10M in revenue from external sources by 2004. The targets for 2002 are $27.5M, $36M, and $5.6M respectively.
- To license five technology concepts to industry.
- To increase the in-house effort devoted to R&D by 20% from the 1999 baseline by 2004. The target for 2002 is a 10% increase.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Building a Centre of Excellence in Defence R&D

Based on a national network of Defence Research Establishments (listed in Table 2), DRDC is the Canadian centre of excellence in leading-edge defence technology.

We perform world-class R&D and are leaders in niche defence technology areas. We focus on output and S&T innovation. As a high-impact, valued member of the Defence Team and the federal S&T community, we play a leading role in bridging the innovation gap between emerging technologies and Canadian industrial exploitation.

To attract and retain the "best and the brightest," we will be an employer of choice offering excellent career opportunities for all staff. Reward and recognition systems will be introduced for all staff to contribute to motivation, performance, and the cultural change.

We are setting targets for more R&D capacity for the same investment and adopting Activity Based Management to track our progress. The DRDC Annual Report presents a report card on our performance and the means to gauge our improvements in such areas as client satisfaction. Administrative efficiencies and S&T productivity will be on par with leading R&D organizations. We will optimize the in-house and extramural balance of effort, and ensure effective balance between long-term and short-term R&D needs. We are also pursuing increased investments from our clients and our partners, and are developing new program proposals for additional funding. (See Annex B for a summary of resources.)

As a high-impact, valued member of the Defence Team and the federal S&T community, we play a leading role in bridging the innovation gap between emerging technologies and Canadian industrial exploitation.

The business of the Agency will be conducted along four Business Lines that capture its core services:

(1) **R&D for the Canadian Forces and DND** – The majority of the Agency's resources are directed to this Business Line. Activities within this Business Line are defined by Service Level Agreements (SLAs) with each of the Agency's five CF Client Groups. The R&D thrusts that encompass this Business Line are summarized in Annex C.

(2) **Strategic S&T Policy and Advice** – This Business Line includes the strategic studies, advice and input to policy that the Agency provides to senior decision-makers in the Department and the CF on S&T issues. It also includes research in support of scientific and technical intelligence, Technology Outlook, and operations.

Table 2

National Network of Defence Research Establishments (DREs)

- DRE Atlantic (DREA) in Dartmouth, Nova Scotia
- DRE Valcartier (DREV) outside Quebec City, Quebec
- DRE Ottawa (DREO) outside Ottawa, Ontario
- Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM) in Toronto, Ontario
- DRE Suffield (DRES) near Medicine Hat, Alberta

Building a Centre of Excellence in Defence R&D

Based on a national network of Defence Research Establishments (listed in Table 2), DRDC is the Canadian centre of excellence in leading-edge defence technology.

We perform world-class R&D and are leaders in niche defence technology areas. We focus on output and S&T innovation. As a high-impact, valued member of the Defence Team and the federal S&T community, we play a leading role in bridging the innovation gap between emerging technologies and Canadian industrial exploitation.

To attract and retain the "best and the brightest," we will be an employer of choice offering excellent career opportunities for all staff. Reward and recognition systems will be introduced for all staff to contribute to motivation, performance, and the cultural change.

We are setting targets for more R&D capacity for the same investment and adopting Activity Based Management to track our progress. The DRDC Annual Report presents a report card on our performance and the means to gauge our improvements in such areas as client satisfaction. Administrative efficiencies and S&T productivity will be on par with leading R&D organizations. We will optimize the in-house and extramural balance of effort, and ensure effective balance between long-term and short-term R&D needs. We are also pursuing increased investments from our clients and our partners, and are developing new program proposals for additional funding. (See Annex B for a summary of resources.)

As a high-impact, valued member of the Defence Team and the federal S&T community, we play a leading role in bridging the innovation gap between emerging technologies and Canadian industrial exploitation.

The business of the Agency will be conducted along four Business Lines that capture its core services:

(1) **R&D for the Canadian Forces and DND** – The majority of the Agency's resources are directed to this Business Line. Activities within this Business Line are defined by Service Level Agreements (SLAs) with each of the Agency's five CF Client Groups. The R&D thrusts that encompass this Business Line are summarized in Annex C.

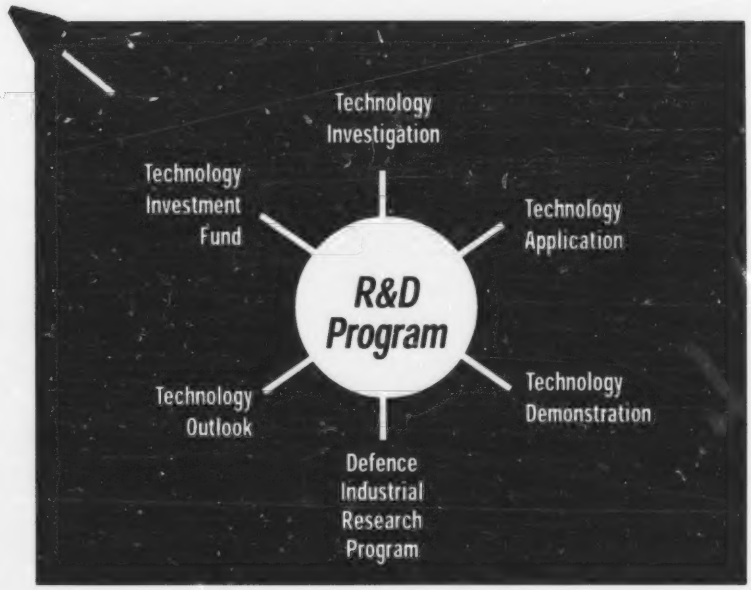
(2) **Strategic S&T Policy and Advice** – This Business Line includes the strategic studies, advice and input to policy that the Agency provides to senior decision-makers in the Department and the CF on S&T issues. It also includes research in support of scientific and technical intelligence, Technology Outlook, and operations.

Table 2

National Network of Defence Research Establishments (DREs)

- DRE Atlantic (DREA) in Dartmouth, Nova Scotia
- DRE Valcartier (DREV) outside Quebec City, Quebec
- DRE Ottawa (DREO) outside Ottawa, Ontario
- Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM) in Toronto, Ontario
- DRE Suffield (DRES) near Medicine Hat, Alberta

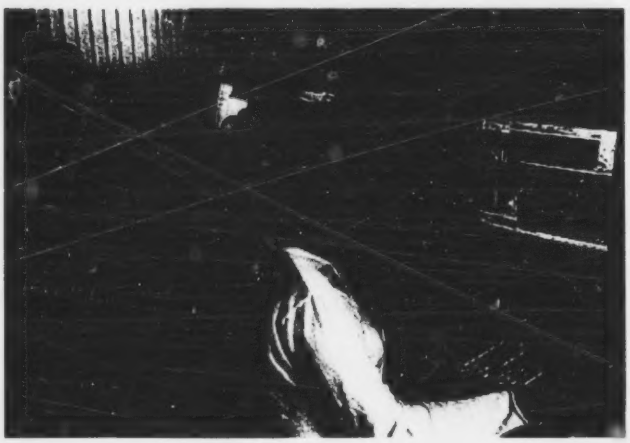
Figure 1
The Defence R&D Program



(3) **S&T with National Security Partners** – Under this Business Line, the Agency collects and retains revenues to assist the development and maintenance of its technological capabilities by exploiting the Agency's S&T base to serve the needs of clients outside DND. This Business Line also includes work for DND clients not covered by Business Lines 1 and 2.

(4) **Corporate Management** – This Business Line includes central administration, infrastructure, human resources and management. It also includes business planning and co-ordination of international activities.

The R&D Program is delivered through a variety of means that cover the research spectrum and facilitate partnering. (See Annex D for a description of the program formulation.) Technology Investigation is the core R&D Program performed by our scientists in collaboration with academia, industry and allies. Technology Applications respond to the current technological issues of the CF. The Technology Demonstration Program (TDP) demonstrates the potential of advanced technologies for enhancing military operational capability. The Defence Industrial Research (DIR) Program, a 50/50 cost-shared program with industrial partners, exploits emerging industrial technologies for defence purposes. The new Technology Outlook initiative looks out for emerging technologies and assesses their potential relevance to Canadian defence. The Technology Investment Fund (TIF) provides resources to encourage staff and external collaborators to explore new, high-risk, high payoff, research areas. Concept Development and Experimentation and Modelling and Simulation are tools for conceptualizing and testing new systems



Providing Defence S&T Leadership for Strategic Decision-Making

and technologies to meet defence requirements.

Shaping the Future of the Canadian Forces: A Strategy for 2020 states that

> The Defence Team will generate, employ and sustain high-quality, combat-capable, inter-operable and rapidly deployable task-tailored forces. We will exploit leading-edge doctrine and technologies to accomplish our domestic and international roles in the battlespace of the 21st century and be recognized, both at home and abroad, as an innovative, relevant knowledge-based institution. With transformational leadership and coherent management, we will build upon our proud heritage in pursuit of clear strategic objectives.

Our response to this vision is a *Technology Investment Strategy* that positions us to develop and maintain technology competencies for the future needs of Canadian defence and national security.

The Technology Investment Strategy (TIS)

The *Strategy* identifies technology drivers that will enable new defence capabilities and sets out R&D activities that will harness these technologies through in-house R&D, by adapting civilian or allied technology, through collaboration with industry and academia, and through cooperation with our allies. Figure 2 below shows the technology drivers for enhanced future defence capabilities.

Developments in many of these technologies are driven by the civil sector. Our strategy is to focus the R&D in niche areas most relevant to defence and to exploit civilian-driven technologies through partnerships and alliances.

Based on the above considerations, 9 R&D areas need substantial growth, whereas 12 areas can evolve from the current Defence R&D Program without substantial new investment. These are listed in Table 3.

Figure 2
Technology Drivers

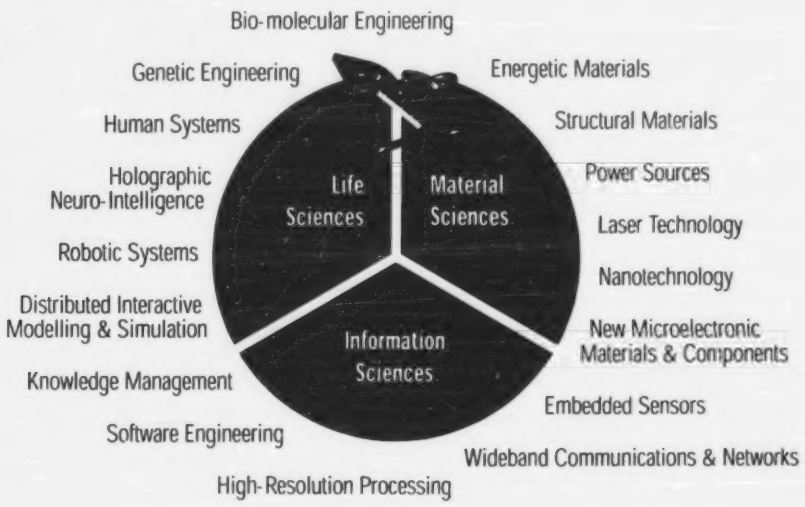


Table 3 Technology Areas

GROWTH AREAS	EVOLVING AREAS
• Autonomous Intelligent Systems	• Chemical, Biological, Radiation (CBR) Threat Assessment and Detection
• Emerging Materials and Bio-molecular Technologies	• Command and Control Information Systems
• Human Factors Engineering and Decision Support	• Communications
• Information and Knowledge Management	• Electro-Optical Warfare
• Network Information Warfare	• Multi-Environmental Life Support Technologies
• Command Effectiveness and Behaviour	• Operational Medicine
• Signature Management	• Platform Performance and Life Cycle Management
• Simulation and Modelling for Acquisition, Rehearsal and Training	• Precision Weapons
• Space Systems	• RF Electronic Warfare
	• Sensing (Air and Surface)
	• Sensing (Underwater)
	• Weapons Effects

Concept Development and Experimentation and Integrated Modelling and Simulation (CDE/M&S)

A critical step in deriving what advancements in technology offer is to experiment with new concepts enabled by emerging technologies. Technology Demonstrations and Modelling and Simulation offer powerful tools for conceptualizing and assessing the way new systems and technologies can be used to meet defence requirements. These methods, used together or independently, provide users the opportunity to 'fight' a system in alternative scenarios.

We are taking a lead role in developing a Departmental approach to Concept Development and Experimentation and Modelling and Simulation for creating the Canadian Forces of 2020. DRDC co-sponsored a Departmental symposium to develop a way ahead for implementing a co-ordinated CDE and M&S capability. Our staff also developed an M&S concept paper for the Air Force, contributed to the creation of a new M&S Section for Air Requirements, actively applied M&S to engineering and engagement scenarios and contributed to developing a synthetic environment for the Army.

One growth area is Simulation and Modelling for Acquisition, Rehearsal and Training (SMART), an approach that links simulations together for planning, training, testing, engineering, acquisition and mission rehearsal. System representations in a simulation environment provide the users the opportunity to experiment with systems in future scenarios to develop doctrine and provide the technology community with valuable feedback that can be used to refine the system requirements. This method assesses the technical feasibility and operational utility, the effectiveness of the human-machine interface and procedures for exploiting technology. Furthermore, it allows informed judgements on the contribution being made to the overall effectiveness by individual technologies and the risk and pay-off from technology insertion options.

Creating the Canadian Forces *of 2020:*

In partnership with the strategic and operational components of the Department, DRDC sponsored a Symposium entitled "Creating the Canadian Forces of 2020" focusing on CDE and M&S. The outcome of the Symposium will form the basis of a Departmental approach to CDE and M&S. Two discussions papers "US Joint Experimentation Overview: A Discussion of Opportunities for DND/CF" and "Modelling and Simulation: Enabling the Creation of Affordable, Effective 2020 Canadian Forces" were produced as a lead into the Symposium. More than 400 participants attended the Symposium, including strategic planners and policy-makers, S&T partners, client groups and external experts.

In acquisition decisions, SMART helps to establish the critical elements of a proposed system, and to reveal any cost differences. In a rehearsal phase, a model helps people learn the intricacies of applying the system in a life-like environment. In training, simulations enhance readiness by providing operators with the knowledge, skills, abilities and confidence that they need to perform their military tasks.

Strategic Capability and Force Planning Process

Fundamental to aligning the *Technology Investment Strategy* with Departmental priorities is our role in the DND/CF Strategic Capabilities and Force Planning process. Our scientists in the Agency provide expert technology advice on a number of strategic initiatives, including Asymmetric Threat Assessment and a way ahead for C^{4}ISR (command, control, communications, and computers, intelligence, surveillance, and reconnaissance). These initiatives are critical steps in further integrating the R&D Program with strategic analysis, doctrine and organization to achieve the objectives of *Defence Strategy 2020*.

Anticipating Future Defence S&T Needs

Our R&D Program is devised to encourage proactive innovation by anticipating future technological advances and challenges and to support innovators in defence S&T niches. Our Technology Demonstration Program, Technology Investment Fund and Technology Outlook initiatives provide opportunities to address the requirements of the future.

Technology Demonstration

Technology demonstrations (TD) provide effective means of evaluating the potential impact of technology and promote informed decisions on procurement. In the early stages of technology development, technology demonstration coupled with simulations can be used to demonstrate the potential operational utility. At later stages, more advanced concept demonstrations can provide a basis for acquisition decisions.

The Technology Demonstration Program launched last year is used to assess new technology concepts before going to full development of new systems or products. The Program also provides our industrial partners with the opportunity to evaluate and display the utility of new technologies and to explore options for inserting them into operational systems.

The Technology Demonstration Program launched last year is used to assess new technology concepts before going to full development of new systems or products.

The seven projects approved last year are now moving from project preparation to implementation. Some of the achievements include:

- The **Advanced Distributed Mission Trainer (ADMT)** is moving ahead as a collaborative joint funded project with the US Air Force Research Laboratory. This TD is in support of the Canadian Air Force's goal of modernizing the CF-18 Multi-Task Trainers and will develop and demonstrate a new generation of cost-effective, distributed air combat simulation.
- The **Ground Moving Target Indicator (GMTI) Surveillance** TD is considered to be Canada's contribution to the Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance (CAESAR) Advanced Concept Technology Demonstration. Canada is developing a GMTI mode for the Synthetic Aperture Radar that will fly on RADARSAT 2, scheduled for launch in 2003.

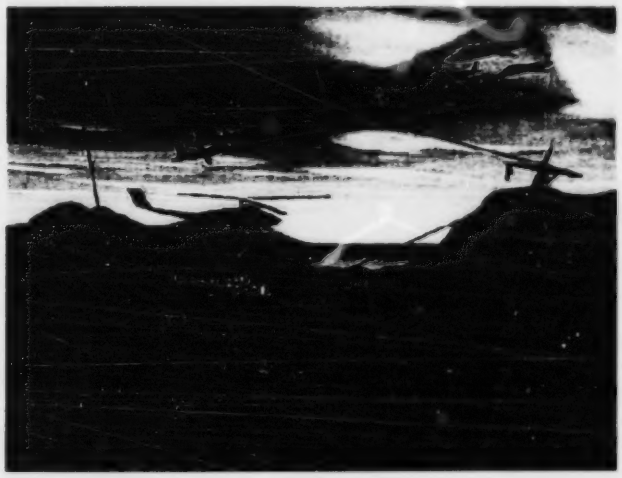
Six new TD projects, as listed in Table 4, have been approved for project definition in 2000/01.

Table 4 Technology Demonstration Projects

Project	Objective
Optical Inter-Satellite Link (OISL)	To demonstrate the high data rate communications capability of an optical link between two platforms in the harsh environment of space.
Hyper-spectral Imagery for Improved Airborne Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR)	To demonstrate a hyper-spectral imaging sensor to support air and space-borne ISR, to develop the system algorithms and to test and validate the performance parameters and operational concepts.
Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance (ISTAR)	To demonstrate how advanced technologies can significantly enhance the current automated Land Force ISTAR processes to provide the commander with effective battlefield visualization.
Rapidly Deployable Underwater Acoustic Surveillance System	To demonstrate the surveillance capabilities of relatively inexpensive underwater acoustic systems against modern submarine targets in noisy littoral waters and under ice in Arctic environments.
High Energy Missile for Light Combat Vehicles (HEMi)	To demonstrate the concept of a small hypervelocity missile that would provide the firepower of a main battle tank in a light combat vehicle through the application of advanced technologies.
Shipboard Integration of Sensor and Weapon Systems (SISWS)	To demonstrate how the integration of shipboard sensors and weapons systems can gain reaction time, increase engagement limits, optimize overall probability of kill and increase system interoperability.

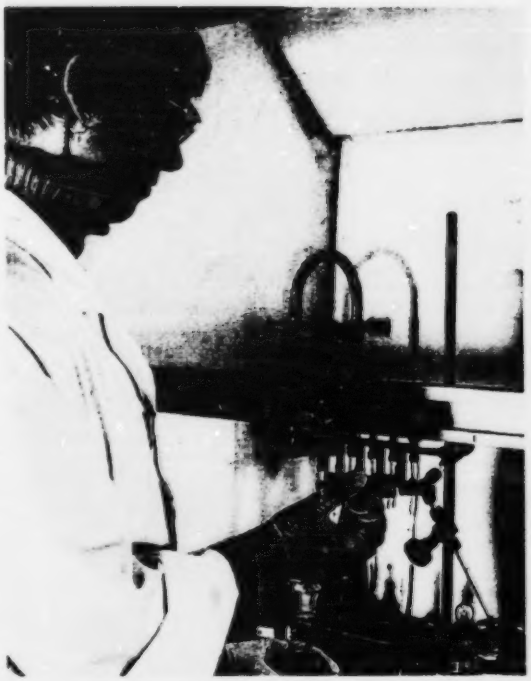
Technology Investment Fund

The Technology Investment Fund provides resources for staff and external research collaborators to explore new forward-looking, high-risk research areas with potentially high pay-off. Research proposals are reviewed by peers in industry, academia and other countries for scientific merit and novelty and are further assessed on defence relevance and contribution to the *Technology Investment Strategy*. The new projects starting in 2000/01 are listed in Annex E.



Some of the achievements and highlights of the active TIF projects include:

- **Integrated Physiological Modelling** – Modelling of the human cardiovascular and cerebrovascular systems when exposed to G-forces has shown that the collapse of the jugular veins (through which blood returns to the heart from the brain) is directly associated with G-force tolerance. This effect suggests new avenues to improve G-force tolerance.
- **Ultradispersed Particles** – The addition of nanoparticles produced by plasma technology enhance the performance of energetic materials.
- **DNA Immunization to Biological Warfare Agents** – DNA-based vaccine delivered by an oral-nasal spray counters an influenza virus. This is proof-of-concept development using a relatively harmless infectious virus.
- **Detection of Malicious Codes in Commercial-off-the-Shelf (COTS) Software** – The results of research on "Secure Management of Access Privileges through Electronic Visas and Fingerprint Recognition" improves confidence levels in networked information systems, while simplifying the access procedure for the user. This work earned a Federal Award of Excellence gold medal.



Technology Outlook

Technology Outlook looks out for emerging technologies and assesses their potential relevance to Canadian defence. Individual scientists and their national and international networks are the main contributors to Technology Outlook. As the technical areas and opportunities expand, however, it becomes increasingly difficult to maintain in-house expertise in all defence-relevant areas. Technology Outlook provides a structured approach to help fill the gap by focussing internal expertise and by engaging outside expertise.

Some of the emerging technologies that will be assessed over the next year include nano-technology, biotechnology, power sources, and the human genome. Assessments of emerging technologies for counter-terrorism and operations other than war are also planned.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

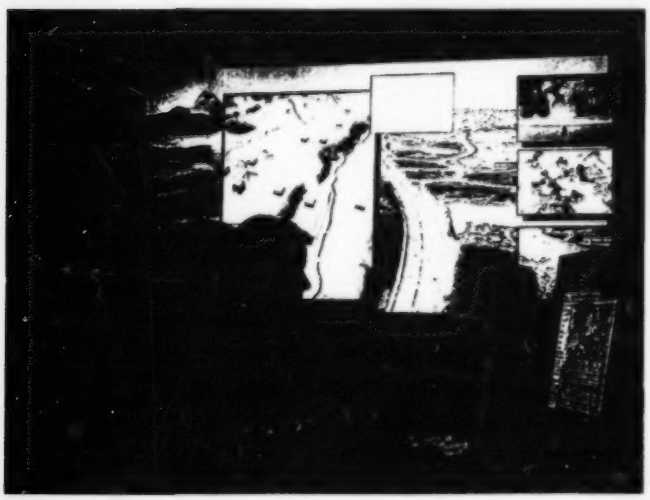
20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Keeping DND/CF Technologically Prepared and Relevant

We are responding to Departmental S&T challenges by aligning the Agency's R&D thrusts (see Annex C) with the capability requirements of the CF. The R&D thrusts underline DRDC's focus on fully exploiting advanced technologies to enhance the operational effectiveness of the CF and improve DND/CF's ability to respond to future challenges. Among the challenges being addressed are:

Interoperability with Allies

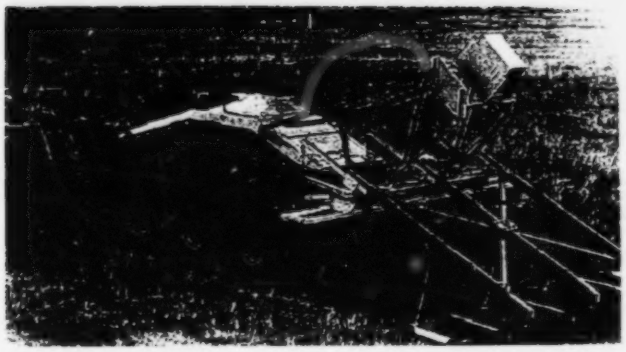
Operation Allied Force in and around Kosovo illustrated the importance of interoperability, and demonstrated that the CF must be capable of operating effectively in concert with principal allies. The need for the exchange and processing of information in an alliance or coalition setting is paramount. We are targeting key technology areas to ensure interoperability, including C⁴ISR systems, knowledge and information management, and autonomous intelligent systems. Collaboration with our allies is an integral part of our research strategy to enable interoperability.



- DRDC and the US Army Missile and Aviation Command undertook a collaborative project CACTUS (Canadian-American Critical Technologies for Unmanned Systems), to assess the potential of a 360 degree imaging system for remote driving, situational awareness, targeting, overwatch, sensor fusion with acoustics, and moving target indication.
- Based on a collective validation effort among several countries (US, Germany, Italy, Canada, Netherlands, France), a Canadian Infrared Ship Signature and Ship Engagement Model was officially recognized as the NATO Standard Infrared Ship Model.
- The helicopter deck-landing simulator demonstrates the feasibility of linking dissimilar simulators to provide team, collective, joint and coalition (interoperability) training involving various degrees of complexity.
- Co-operative work with the US on *Global Hawk* this year provided first-hand experience with strategic unmanned aerial vehicle operations for intelligence, surveillance and reconnaissance and demonstrated interoperability in information management and will lead to further joint work.

Technology-Driven Warfare

The rapid advancement of technology is changing the nature of the modern battlefield. Since the CF will continue to operate across the full spectrum of present and future conflicts, they must be properly equipped with advanced capabilities that exploit leading edge technologies. We are addressing the future requirements of technology intensive forces



and the implications of the digitized battlefield through focussed R&D efforts in areas such as: space systems, signature management, weapons systems, and command effectiveness and behaviour.

- An enhanced space R&D program will aid in the Surveillance of Space and Surveillance from space aspects of the Joint Space Project.
- An electronic thermal neutron activation (TNA) system was developed for non-metallic mine detection. It offers faster detection, and can be transported and stored without the constraints associated with a radioactive source. The electronic TNA earned an Award from the Canadian Nuclear Society.
- Research on command effectiveness and behaviour has been initiated to study operational, psychological, sociological and organizational factors that affect behaviour and performance of individuals, groups, and teams.
- Self Defence against Advanced Laser Guided Weapons is a new laser warning system with a detection and countermeasures system that is effective against laser beam riders.

Asymmetric Threats

The threat of "asymmetric" attacks at home and abroad can offset the advantages of Revolution in Military Affairs (RMA)-based capabilities. DRDC is improving defensive measures against the possibility of information attacks on the military and civilian infrastructure and the threat of chemical and biological weapons. The Agency stood up a new Information Operations R&D Section to work on processing the large quantities of data produced by commercial intrusion detection systems, experiment with public-key infrastructure and directory systems, and develop data mining techniques. DRDC's research into detection, diagnostics, countermeasures and vaccines will play an important role in developing means to effectively mitigate the consequences of bioterrorism.

- The Information Operations (IO) Section is concentrating on information system protection and exploitation against "asymmetric" threats, complementing the information technology R&D on malicious code detection.
- Our scientists have developed a new broad-spectrum aqueous-based decontaminant called CASCAD (Canadian Aqueous System for Chemical-Biological Agent Decontamination), which will be effective against chemical and biological agents and will lift and remove nuclear particles.
- We are collaborating with the US on Urban Chemical and Biological Hazard Prediction and Assessment Capability for the development and testing of new hazard assessment methods and modelling tools.
- We successfully completed and migrated a field portable Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System (CIBADS) to capital acquisition for the CF. The commercial spin-off, "4-Warn," will be trialed in the US for potential use at the 2002 Olympic Games.

Keeping DND/CF Technologically Prepared and Relevant

We are responding to Departmental S&T challenges by aligning the Agency's R&D thrusts (see Annex C) with the capability requirements of the CF. The R&D thrusts underline DRDC's focus on fully exploiting advanced technologies to enhance the operational effectiveness of the CF and improve DND/CF's ability to respond to future challenges. Among the challenges being addressed are:

Interoperability with Allies

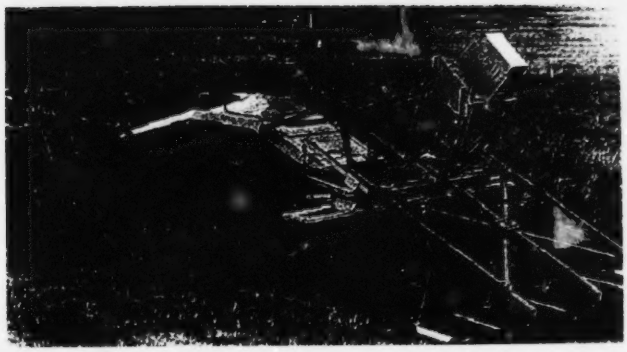
Operation Allied Force in and around Kosovo illustrated the importance of interoperability, and demonstrated that the CF must be capable of operating effectively in concert with principal allies. The need for the exchange and processing of information in an alliance or coalition setting is paramount. We are targeting key technology areas to ensure interoperability, including C⁴ISR systems, knowledge and information management, and autonomous intelligent systems. Collaboration with our allies is an integral part of our research strategy to enable interoperability.

- DRDC and the US Army Missile and Aviation Command undertook a collaborative project CACTUS (Canadian-American Critical Technologies for Unmanned Systems), to assess the potential of a 360 degree imaging system for remote driving, situational awareness, targeting, overwatch, sensor fusion with acoustics, and moving target indication.
- Based on a collective validation effort among several countries (US, Germany, Italy, Canada, Netherlands, France), a Canadian Infrared Ship Signature and Ship Engagement Model was officially recognized as the NATO Standard Infrared Ship Model.
- The helicopter deck-landing simulator demonstrates the feasibility of linking dissimilar simulators to provide team, collective, joint and coalition (interoperability) training involving various degrees of complexity.
- Co-operative work with the US on *Global Hawk* this year provided first-hand experience with strategic unmanned aerial vehicle operations for intelligence, surveillance and reconnaissance and demonstrated interoperability in information management and will lead to further joint work.

Technology-Driven Warfare

The rapid advancement of technology is changing the nature of the modern battlefield. Since the CF will continue to operate across the full spectrum of present and future conflicts, they must be properly equipped with advanced capabilities that exploit leading edge technologies. We are addressing the future requirements of technology intensive forces

and the implications of the digitized battlefield through focussed R&D efforts in areas such as: space systems, signature management, weapons systems, and command effectiveness and behaviour.



- An enhanced space R&D program will aid in the Surveillance of Space and Surveillance from space aspects of the Joint Space Project.
- An electronic thermal neutron activation (TNA) system was developed for non-metallic mine detection. It offers faster detection, and can be transported and stored without the constraints associated with a radioactive source. The electronic TNA earned an Award from the Canadian Nuclear Society.
- Research on command effectiveness and behaviour has been initiated to study operational, psychological, sociological and organizational factors that affect behaviour and performance of individuals, groups, and teams.
- Self Defence against Advanced Laser Guided Weapons is a new laser warning system with a detection and countermeasures system that is effective against laser beam riders.

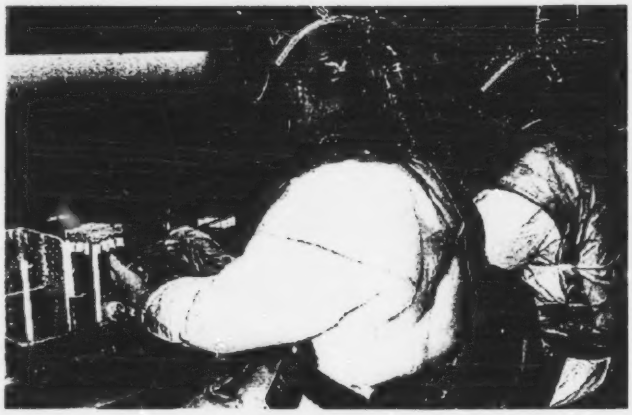
Asymmetric Threats

The threat of "asymmetric" attacks at home and abroad can offset the advantages of Revolution in Military Affairs (RMA)-based capabilities. DRDC is improving defensive measures against the possibility of information attacks on the military and civilian infrastructure and the threat of chemical and biological weapons. The Agency stood up a new Information Operations R&D Section to work on processing the large quantities of data produced by commercial intrusion detection systems, experiment with public-key infrastructure and directory systems, and develop data mining techniques. DRDC's research into detection, diagnostics, countermeasures and vaccines will play an important role in developing means to effectively mitigate the consequences of bioterrorism.

- The Information Operations (IO) Section is concentrating on information system protection and exploitation against "asymmetric" threats, complementing the information technology R&D on malicious code detection.
- Our scientists have developed a new broad-spectrum aqueous-based decontaminant called CASCAD (Canadian Aqueous System for Chemical-Biological Agent Decontamination), which will be effective against chemical and biological agents and will lift and remove nuclear particles.
- We are collaborating with the US on Urban Chemical and Biological Hazard Prediction and Assessment Capability for the development and testing of new hazard assessment methods and modelling tools.
- We successfully completed and migrated a field portable Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System (CIBADS) to capital acquisition for the CF. The commercial spin-off, "4-Warn," will be trialed in the US for potential use at the 2002 Olympic Games.

Partnering Nationally and Globally to Improve Defence Capabilities

In the face of the increasing pace of commercial technology development and growing demands on S&T for the future DND/CF modernization plans, DRDC is forging strong relations with our partners, both in Canada and abroad. Our objective is to leverage $30M annually from national partners and $40M from participation in international activities, and to generate $10M in revenue annually from external sources by 2004. In 1999/ 2000, we leveraged $27.7M worth of S&T from national sources and $48.4M from international partners for the Defence R&D Program and generated an additional $4.5M of revenue.



An example of a highly leveraged project is the Hard Chrome Alternative Technologies (HCAT) initiative. A multidisciplinary partnership of players on both sides of the US-Canada border are collaborating to solve the key technical challenges surrounding the replacement of chromium coatings on aircraft.

Examples of projects undertaken for external clients include a US Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) contract to develop highly miniaturized devices for the detection and identification of biological warfare agents. Another is a contract from EXPRO Chemical Products to develop new all-pyrotechnic, gas generator formulations for airbag systems that will not produce any undesirable combustion gas or solids.

Interdepartmental Collaboration

DRDC relies on the Communications Research Centre for research in communications, and partners with the National Research Council's Institute of Aerospace Research in aerospace research. We also work with the Canadian Space Agency on space-related issues and Natural Resources Canada through the Panel for Energy R&D. We are pursuing new alliances with Health Canada to collaborate on R&D to counter chemical and biological terrorist threats. A strategic alliance with the National Research Council to partner in marketing our combined capabilities is also being discussed.

Two emerging issues that will require interdepartmental collaboration are bio-protection and information infrastructure protection. Co-operative and collaborative research, undertaken with domestic and international partners into detection, diagnostics, countermeasures and vaccines, will play an important role in developing the means to effectively mitigate the consequences of a bio-terrorist act. Since information infrastructures are deeply intertwined, the threat of "soft" attacks in cyberspace on information networks needs to be addressed through expanded partnerships and a more concerted research effort among the commercial sector and all levels of government. New techniques and tools are required to prevent hostile activity, detect network intrusions,

and recover from attacks. Co-ordination of R&D across government is essential to ensure that Canada has the capacity needed to respond to these future threats.

Partnering with Industry

Our collaborations with the private sector not only help the Agency deliver excellence in defence S&T, but also strengthen an industrial base that is internationally competitive through commercialization and technology transfer. Under Agency leadership, industry completed the advanced development of two variants of a new decoy flare based on DRDC-developed liquid pyrophoric technology. The new flares are designed to protect the CC-130 and CF-18 aircraft from modern infrared seeking missiles. Additionally, Defence Aids Suite for land vehicles developed in a partnership with a consortium headed by Litton Systems of Canada proved to be the most effective in the trial against similar US and UK systems.

The Defence Industrial Research Program focuses on exploiting emerging technologies in partnership with defence scientists, industry representatives and clients. The program is a 50/50 cost shared arrangement with industry, focussing on the strategic research interests of the CF. The DIR Program has an excellent record of supporting eligible, innovative R&D proposals from industry that have potential defence applications. A list of current projects is in Annex F.

Through its university partnerships, the Agency is a major supporter of exploratory R&D and is endeavoring to create more synergy among DND laboratories, universities, and the private sector. Université Laval, for instance, is partnering with us to develop methods of detecting malicious embedded code in commercial software objects to ensure that such objects do not compromise network security.

We continue to participate in a jointly funded and managed Research Partnership Program (co-funded by DRDC, the National Sciences and Engineering Council (NSERC) and industry). At the University of Alberta, for example, we are co-sponsoring projects on robotics for surveying and military field support applications, and on diagnostics and therapeutics of viruses.

BioSteel™: Under a DIR contract Nexia Biotechnologies Inc. of Montreal has successfully demonstrated all the stages necessary for large-scale production of silk proteins in the milk of transgenic mice and goats. The latest tensile tests from the US Army Natick Labs indicate that silk being produced from the second generation of BioSteel™ genes have mechanical properties that are beginning to approach man-made high-strength fibres.

Through the International Test and Evaluation Program (ITEP), a Global Network for Humanitarian Demining Equipment, the Agency is supporting international R&D solutions to the global land mine problem.

International Collaboration

DRDC collaborates with other nations in a diverse mixture of bilateral and multi-lateral agreements to provide DND/CF with global access to advanced defence technology, information and expertise, and to facilitate interoperability with our allies.

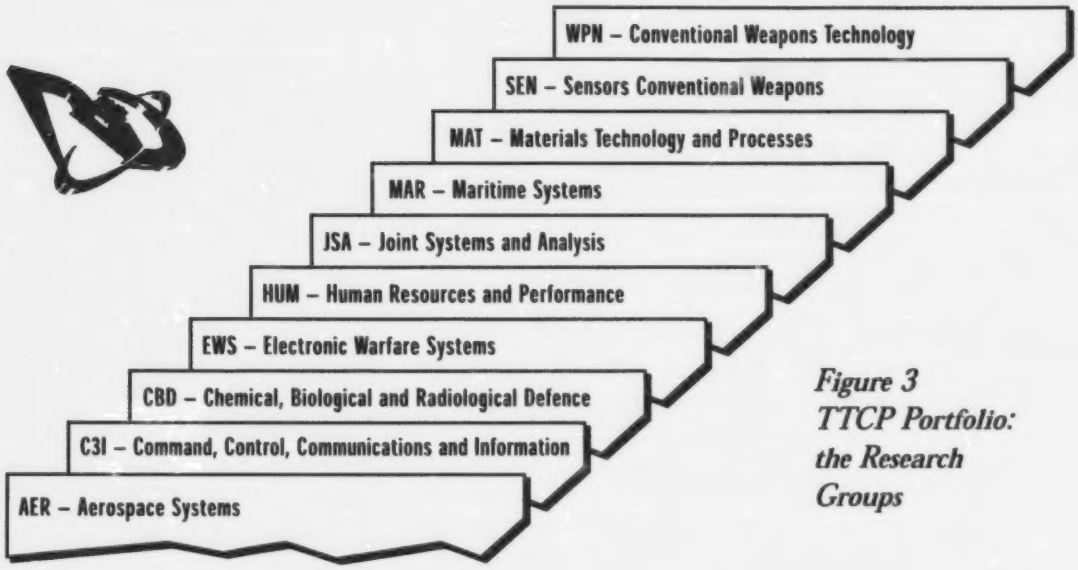


Figure 3
TTCP Portfolio: the Research Groups

The Technical Co-operation Program (TTCP) with Australia, New Zealand, UK and US provides an effective forum for cooperation in a broad range of defence S&T activities (listed in Figure 3).

A current major TTCP initiative has been MUST 2000 (Multi-Sensor Trial) held at Cowley Beach in Queensland, Australia in the spring of 2000. More than twenty electro-optic, infrared and radar sensors were fielded in the trial. Over 200 participants from four countries collected signatures from military and civilian vehicles in dense forest and littoral terrain.

Figure 4
NATO RTO Spectrum of Activities

SAS - Studies, Analysis and Simulation
SCI - Systems Concepts and Integration
SET - Sensors and Electronics Technology
IST - Information Systems Technology
AVT - Applied Vehicle Technology
HFM - Human Factors and Medicine
NMSG - NATO Modelling and Simulation Group

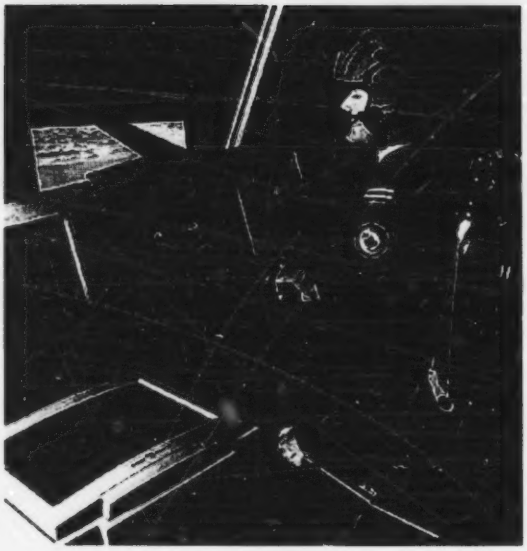
Canada also benefits significantly from its participation in the NATO Research and Technology Organization (RTO). The NATO RTO provides opportunities to collaborate on research in a variety of areas. (See Figure 4 below.)

Representation on the NATO Modelling and Simulation Group (NMSG) is enabling the development of a cost-effective approach to make the best use of existing and new opportunities in M&S for allied nations. The network also provides a useful window on technology trends, threats and opportunities worldwide. Our participation in the NATO-led analysis of the Kosovo Operation Allied Force and the Defence Capabilities Initiative (DCI) is providing military and armaments communities an integrated view of future NATO technology requirements. Cooperation in technology at an early stage of concept and equipment development is also a precursor for effective interoperability among the NATO nations. Collaboration in NATO RTO creates a better capability through the synergy of working together on problems as part of a larger team than can be mustered by a single nation.

The Canadian-US Co-operation Initiative encompasses collaboration on research, exploratory development, and advanced technologies whose

maturation is leading to the development of technologically superior weapon systems. We are becoming more engaged in joint projects with the US, in particular, in Advanced Concept Technology Demonstrators (ACTD), in Concept Development and Experimentation and Modelling and Simulation, and in dual-use technologies. We are also developing strategic relationships with like-minded allies such as the UK, the Netherlands, Sweden and Australia.

Opportunities for collaboration can be found in several of our Technology Demonstration Projects. The successful demonstration of an Optical Inter-Satellite Link (OISL) would provide a space qualified technology that could be a Canadian contribution to cooperative US and Canadian operational space projects. The Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance (ISTAR) TD will demonstrate interoperability and enhanced technological concepts in concert with the Army Experimentation Centre leading to participation at the NATO Joint Warfighter Interoperability Demonstration (JWID) 2003. The High Energy Missile for Light Combat Vehicles project demonstrates the concept of a small hypervelocity missile that would provide the firepower of a 70 ton main battle tank in a light combat vehicle and could lead to collaboration with the US Army.



Enhancing Partnerships through the "Virtual Laboratory"

DRDC is participating in the gearing-up of a "virtual laboratory" that connects a network of R&D facilities and integrates common defence systems. The Network at DREO and Communications Research Centre site will soon be connected to the CFB which will have links to the other Defence Research Establishments, and will be connected with the US Joint Battle Centre and corresponding facilities in the UK, Australia, and NATO. Its purpose is to provide the test, evaluation and battle laboratory community with a fused, real-time ability to test and demonstrate leading edge C⁴ISR technology, perform combined interoperability trials and produce a template for future operational combined networks in support of contingency operations.

Conclusion

The dawning of a new century illuminates the challenges of the emerging defence environment in the years ahead and our need to anticipate and react to rapidly developing global S&T trends. DRDC is welcoming the new era by implementing a new, more flexible, operating framework for the future: an agency that encourages S&T excellence, national and global partnerships, entrepreneurship and innovation for the preparedness of the Canadian Forces and the benefit of the Canadian people.

Our strategy for the future is focussed on interoperability with our allies, preparing the Canadian Forces for increasingly technology-driven warfare and asymmetric threats in a changing global environment. DRDC will employ its *Technology Investment Strategy* to develop a comprehensive Defence R&D Program to address these requirements. By working with our partners in industry, academia, and government both in Canada and in allied countries, we will maximize our core capabilities and strengthen the Canadian defence technology base. Our agency will search out and welcome opportunities to share expertise and resources for the benefit of all S&T partners in the defence community.

R&D targets have been set to reflect the objectives of the Department of National Defence and Canadian Forces for the future as outlined in *Defence Strategy 2020*. We will continue to monitor and report on our progress in the months and years ahead. We are confident that the Defence R&D strategy will ensure that the Canadian Forces will be well prepared for the technological challenges of future conflict and peacekeeping situations and that Canadians will be assured of the value of their defence research investment.

ANNEXES

Annex A: Progress on Objectives 2000/2001

Key Objectives for 2000/2001	Progress
To work towards doubling, by 2002, our investment in four growth areas identified by the Technology Investment Strategy.	Significant investment and progress in a number of targeted growth areas: • Information Operations R&D Program • Autonomous Land Vehicles and Military Operations in the Urban Environment • Emerging materials: carbon nanotubes, nanoparticles, spider silk • Simulation and Modelling for Acquisition, Rehearsal and Training (SMART) • Command Effectiveness and Behaviour
In partnership with other elements of DND, develop a Departmental approach to the use of Modelling and Simulation for testing and evaluating new concepts and systems.	• Co-sponsored, with the Deputy Chief of the Defence Staff and the Vice Chief of the Defence Staff, a concept development and experimentation/modelling and simulation symposium in April 2000, "Creating the Canadian Forces of 2020" • A Modelling and Simulation Way Ahead Paper contributed to the establishment of a Chief of the Air Staff working group on M&S and a new Directorate of Air Requirements section focussing on simulation • Agency participation and co-chairmanship of the Army Synthetic Environment Centre and Working Group
To have at least 10 S&T initiatives/ products developed by the Agency ready for implementation by the CF.	Initiatives thus far in 2000/2001: • High Frequency Surface Wave Radar is being transitioned to the CF • CIBADS has been identified as an unforeseen operational requirement and 2 units are being purchased for use by June 2000 • Electronic Battle Box has been adopted for use by both Canada and Australia • Pyrophoric flare was approved for acquisition in January 2000 • Simulation used in the symbology set for the Head Up Display (HUD) in the GH146 Griffon Helicopter Night Vision Goggle system

To initiate five new collaborative R&D projects with the US.	Discussions for collaborative projects have been initiated in a number of areas including: • Microanalytical biosensors for CB agent identification (DARPA) • Urban CB hazard prediction and assessment capability (CANUSTEP) • CAESAR Project (Canadian contributions in space based Synthetic Aperture Radar (SAR) Ground Moving Target Indicators (GMTI)) • CINC 21 (commander-in-control) Common Operating Picture (COP) • Tactical Aviation Missions Systems Simulation (TAMSS) with the US Army • Missile R&D for light weight combat vehicles with the US Army Aviation and Missile Command • Future Armoured Vehicles with US Army Tank-Automotive Armaments Command • Optical Inter-Satellite Links (OISL)
To initiate at least five new Technology Demonstration Projects.	• Hyper-spectral Imagery for Improved Airborne Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) • Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance (ISTAR) • Rapidly Deployable Underwater Acoustic Surveillance System • High Energy Missile for Light Combat Vehicles (HEMi) • Shipboard Integration of Sensor and Weapon Systems (SISWS)
To establish a Technology Outreach Program with Canadian universities by sponsoring two more University Chairs in new technology areas.	• This initiative has been overtaken by the Technology Outlook Thrust, however DRDC has contributed to the University of New Brunswick Chair in Ocean Mapping and to the DREA-SATLANTIC Dalhousie Chair
To work towards annual targets of leveraging $30M from national partners and $40M from international allies, and generating $10M in revenue from external sources by 2004.	• Good progress is being made and we expect to meet our targets

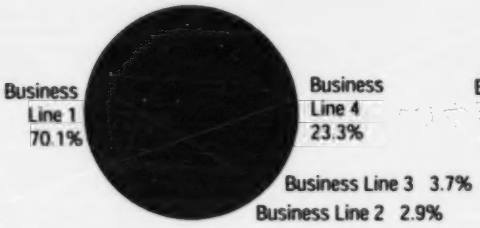
To license five technology concepts to industry for further development.

Licenses assigned in 2000:

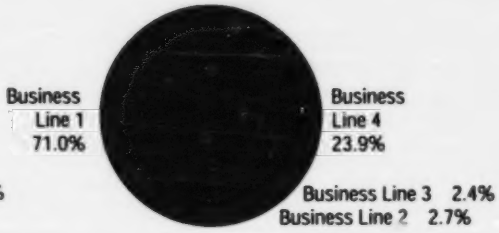
- Signal image and data processing algorithms to A.U.G. Signals Limited
- Augmented reality through graphics overlays on stereovideo (ARGOS) to Aquatic Sciences Inc.
- Formulation for decontaminating chemical warfare agents to Irvin Aerospace Canada
- Barrel Stave Projectors to Sensor Technology Limited
- High Speed Share Link Port Communications Interface to Transtech DSP Corporation

Annex B: Resource Summary

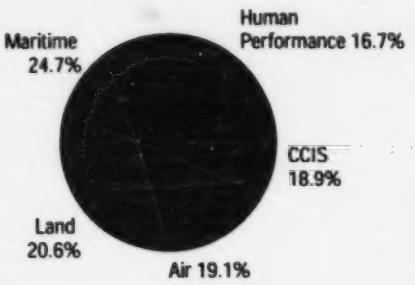
Distribution of Resources FY 00/01



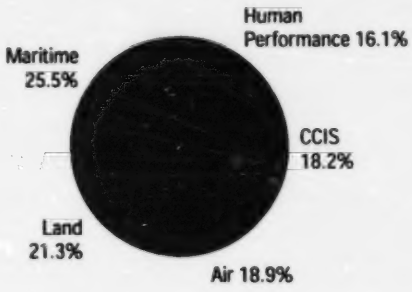
Distribution of Resources FY 01/02



Distribution of Resources FY 00/01



Distribution of Resources FY 01/02

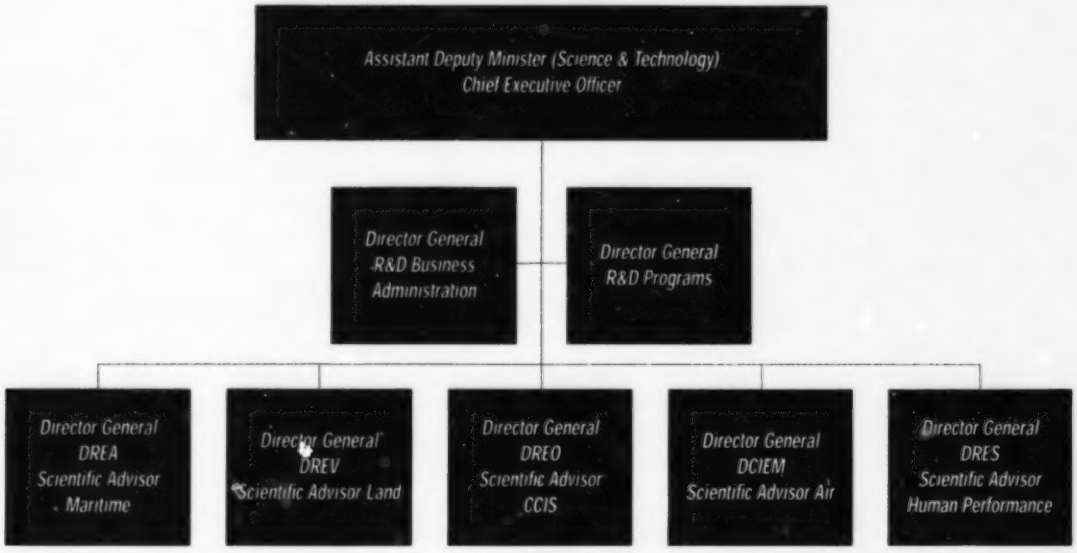


Annex C: R&D Thrust Summary

Thrust	Objective
Maritime	
Maritime Integrated Above Water Warfare	Develop new techniques in sensor signal and data processing, to investigate systems integration concepts and to improve individual technologies of sensors, weapons and countermeasures associated with AWW.
Maritime C3I	Demonstrate the potential to enhance the effectiveness of commanders ashore and at sea by improving command's ability to manage data and information from all sources.
Maritime Underwater Warfare	Investigate and develop techniques, concepts, system components and systems for detecting submarine, surface, mine and torpedo targets.
Maritime Mine Countermeasure Systems	Counter the threat to CF vessels by advancing the state-of-the-art in route surveying, mine hunting, mine avoidance, mine identification and ship silencing.
Naval Platform Technology	Maximize Canadian Forces operational effectiveness and safety by reducing underwater acoustic signatures, improving structural integrity, and establishing safe ship and submarine operational envelopes and to minimize construction, operating and maintenance costs by applying new materials and platform technology to Canada's naval fleet.
Land	
Soldier System	Meet the Army's needs for S&T for the soldier system for system acquisition, maintenance or operation, and the development of technologically aware concepts of operations, doctrine or tactics.
Tactical Vehicle Systems	Meet the Army's need for S&T for tactical vehicle systems, for system acquisition, maintenance or operation and for the development of technologically aware concepts of operation, doctrine or tactics.
Information Operations	Meet the Army's needs for S&T in support of information operations for system acquisition, maintenance and operation and for the development of technologically aware concepts of operation, doctrine or tactics.
Military Engineering	Meet the Army's needs for S&T in support of military engineer operations for system acquisition, maintenance and operation and for the development of technologically aware concepts of operation, doctrine or tactics.
Munitions and Firepower	Meet the Army's S&T needs for weapon systems acquisition, maintenance and operation, and for the development of technologically aware concepts of operation, doctrine and tactics.
Air	
Aircraft Electronic Warfare	Enhance the self-defence capabilities of CF aircraft through investigations in, and applications of, four primary technologies: threat assessment (signatures, characteristics, vulnerabilities); threat detection and identification; sensor fusion and data processing; and soft-kill response (jamming, chaff, dazzling, decoys, manoeuvres, etc.)
Airborne Surveillance Command and Control Systems	Explore, develop, and demonstrate advanced technologies and their application to effective surveillance, target acquisition, command and control, information management, and intelligence functions.
Air Weapons Systems	Provide advice and scientific support to assist the Air Force with the selection of new weaponry systems and to extend the life and effectiveness of existing systems through the investigation and application of S&T in the areas of aerodynamics, propulsion, energetic materials characterization and simulation and modelling.

Air Vehicles Technologies	Maintain and enhance the capability and safety of CF air platforms and engines through the investigation and application of S&T in the areas of: (1) structures and materials, (2) aerodynamics and flight mechanics, (3) aeropropulsion technologies, and (4) electrochemical power sources.
Aircraft Crewsystems Technology	Assist the Air Force in understanding and applying advances in crewsystem technologies and to show improvements in mission effectiveness and flight safety by demonstrating advanced crewstation and human protective/performance enhancing systems.
Command and Control Information Systems (CCIS)	
National Level Command and Surveillance	Provide solutions to meet the current and future CF requirements for national level command and control information systems functions including the capability to develop and present the national common operating picture and to improve and integrate the associated strategic wide-area surveillance capabilities.
Information Operations	Ensure that the DND, the CF and the Communications Security Establishment (CSE) have access to technologies and technical advice which will allow them to establish and maintain information superiority by affecting adversary information, information-based processes, and information systems, while protecting and defending their own.
Military Information Technology Infrastructure	Meet the CF requirements for world wide, interoperable, secure, reliable passage of information by carrying out appropriate R&D in military specific niche technologies not being provided by commercial industry, and to provide specialist S&T advice to support planned and present operational systems.
Space Systems and Technologies for Military Applications	Support the DND space-policy objectives through the development of capabilities in space systems, sub-systems and technologies; space environment and advanced electronics; space-based radar, infrared and visible-light surveillance systems; surveillance of space; warning and defence systems.
Human Performance (HP)	
Simulator Training Technologies	Maximize combat readiness and job performance while minimizing costs, environmental damage and risk to personnel safety by developing new training strategies and effective low-cost simulators.
Military Operational Medicine	Enhance the CF's capability to assess and prevent health hazards; prepare for and sustain the delivery of deployed health care; and, prevent, diagnose, treat, and manage illness and trauma arising from conventional military operations.
Diving and Underwater Intervention	Enable the development and acquisition of effective diving equipment and procedures for operational roles, reduce injury and death of divers and those in hyperbaric environments and optimize the use of divers and robotics systems.
Human Factors in Command and Control	Support DND in the acquisition and operation of effective manned systems through S&T in human decision-making, support to CF doctrine and training, and models of human capabilities and limitations.
Defence Against CBR Hazards	Improve the operational effectiveness of the CF and reduce the risks and hazards posed by Chemical, Biological and Radiological (CBR) Hazards.

Annex D: Defence R&D Canada Organization and Program Formulation



Assistant Deputy Minister (Science & Technology) ADM (S&T)

As the senior scientist in the Department, ADM (S&T) is the principal source of science and technology advice and is responsible for:

- managing the Defence R&D Program and DRDC;
- developing and implementing the Department's defence technology investment strategy;
- controlling and administering approved R&D projects;
- providing authoritative S&T advice to the Department and the CF;
- generating and maintaining the S&T capacity required to respond to the needs of the Department and the CF;
- co-ordinating the various S&T activities in DND to ensure that the best technological advice is available to the Department and the CF;
- ensuring that linkages to other S&T providers enable the Department to draw on the optimum research competencies needed to deliver a cost-effective S&T program;
- overseeing defence S&T relations with other government departments and agencies, and with other governments and international organizations; and
- leading the Department's contribution to the federal S&T agenda.

R&D Program Formulation

The technical program is delivered through Thrusts — delivery "packages" of R&D activities — which are developed in consultation with CF clients. Each thrust addresses both technology investigation and technology application and is managed by a Thrust Leader who works with a team of R&D staff and external partners. Thrust Advisory Groups, which include client representatives, oversee the thrust programs. (For more detailed information refer to the *Defence Research and Development Canada Outline of Program* or to http://www.drdc-rddc.dnd.ca.) The strategic direction, review and approval of the R&D Thrust Program are conducted through the coordinated activities of designated committees and offices of primary interest. This process includes consultations with client groups at various levels to provide feedback on their priorities.

The **Defence R&D Canada Advisory Board** is composed of senior representatives from DND, other government departments, industry and universities. The Board provides overall strategic direction and guidance on Defence R&D.

The **R&D Program Board**, chaired by ADM (S&T) and composed of senior CF representatives of the Client Groups, Departmental partners and the Scientific Advisors, reviews the defence R&D program to ensure that it reflects overall CF priorities and requirements.

Five **R&D Overview Groups**, chaired by senior client representatives, review and endorse the respective Client Group Service Level Agreements (SLAs). The Service Level Agreements for the R&D thrusts that make up the Group SLAs are developed and prioritized by Thrust Leaders and their staff in consultation with subsidiary committees of the Overview Groups.

The **R&D Executive Committee (RDEC)** consists of the Agency Directors General and the military R&D advisor. It is chaired by the Chief Executive Officer, (ADM(S&T)). This Committee develops implementation guidelines and oversees the management and conduct of the R&D Program. Scientific Advisors and their staff develop the R&D Program within the guidelines set by RDEC and with advice from CF clients.

Annex E: Technology Investment Fund 2000/2001

TIF Project	Objective
Nanotechnology-based platform for genetic analysis of biological agents	Develop a genetic identification nanotechnology capability for the CF to identify threats where immunoassays or other technologies are limited.
Hydrogen storage in carbon nanotubes	Evaluate the potential of carbon nanotubes to store high quantity of hydrogen in a stable form leading to advanced material for novel energetic materials applicable to combat systems in the CF.
Drug design of peptide mimetics	Design therapeutic peptide mimetics to treat, detect and identify toxin threats using computer modelling technology.
Pulse-Detonation Engines (PDE) for missile propulsion	Develop a knowledge base of the complex transient physical processes involved in the operation of liquid fuel PDEs and to develop hybrid PDE propulsion modelling code.
Detection of radiological threats from airborne or space-based platforms	Give the CF the capability to assess the nature, severity and extent of modern radiological threats to the military from stand-off platforms ranging from airborne to space-based.
Assessment of underwater acoustical environment using satellite imagery	Combine three rapidly evolving technologies; satellite remote sensing, oceanographic modelling and underwater acoustic modelling for accurate and timely assessment of the underwater acoustical environment in naval areas of operation.
Small cross section imagers	Examine a number of sensor designs that allow for reduction of the cross section of focal plane arrays (FPA) without compromising critical performance and architecture.
Ultrasonic sensing and imaging technology applied to field medicine diagnostics	Develop a compact, portable and field-deployable 3D ultrasound medical imaging system that will facilitate non-invasive medical imaging for treatment assessment of injured CF personnel, combat casualties, and victims rescued during search and rescue operations.
Super-compressed detonation	Develop the technology in which megabar-pressure compression and detonation of liquids are achieved dynamically in a controlled sequence of events.

Annex F: Defence Industrial Research Program

Industrial Partner	Program
Sensor Technology Ltd.	Enhancement of the electro-acoustic performance of barrel-stave transducers in sonar towed arrays.
Tactical Technologies Inc.	Integrated anti-ship missile defence simulation for Advanced Logistics Support (ALSC) and Halifax class vessels.
Magneto Inductive Systems Ltd.	Magneto-inductive communication system for arming and disarming naval minefields.
Questor Tangent Corp.	Seabed classification system for minehunting.
Computing Devices Canada	Grey shade electroluminescent displays for the US M1A2 Abrams tank and the Canadian Army "Coyote" reconnaissance light armoured vehicle (LAV).
NEXIA Biotechnologies Inc.	Biosteel™, an extremely strong spider silk fibre, produced from the milk of transgenic dairy animals for lightweight and comfortable personal ballistic protection applications.
ITRES Research Ltd.	Extension of Compact Airborne Spectrographic Imager (CASI) using near infrared technology for landmine detection.
SNC Industrial Technologies Inc.	Insensitive munitions (IM) for large calibre ammunitions.
Lockheed Martin Canada Inc.	Image analysis and object recognition for threat determination and monitoring in airborne surveillance in the Aurora aircraft.
Fleet Technology Ltd.	Development of a portable, hand-held sensor for shot peening treatment of the CF-18 aircraft airframe structure.
I.T.S. Electronics Inc.	Low-phase noise synthesized frequency sources for microwave devices and communication systems.
Atlantis Scientific Inc.	ScanSAR (synthetic aperture radar) image management for RADARSAT.
A.U.G. Signal Ltd.	Real-time ship and wake detection using Multi-CFAR (constant false alarm receiver) detectors.
COM DEV Ltd.	High Temperature Superconductive (HTS) systems for space applications.
IatroQuest Corp.	Real time detection and identification of biological agents and nerve agents.
Biophage Inc.	Development of a treatment against engineered biological agents for which vaccines would be ineffective.
Computing Devices Canada	Development of a small, inexpensive, robust, hand-held and energy efficient fluorescence biological agent detector.
EnviroBio Systems Inc.	Carbonic anhydrase-based reactor for carbon dioxide management in submarines.
Apotex Research Inc.	Cultured human skin for burn and wound therapy.
HEMOSOL Inc.	Orthopaedic and cardiac clinical trials with the Hemolink ™ virus-free blood substitute.

For more information on the R&D Program or
for additional copies of this report, please contact:

Director Science and Technology Policy
Defence R&D Canada
Department of National Defence
Constitution Building, 8th Floor
305 Rideau Street
Ottawa, Ontario K1A 0K2

Tel: (613) 995-2091
Fax: (613) 996-5177

Electronic copies are available at:
http://www.drdc-rddc.dnd.ca

Art Direction by DGPA Creative Services — #2000CS-0329

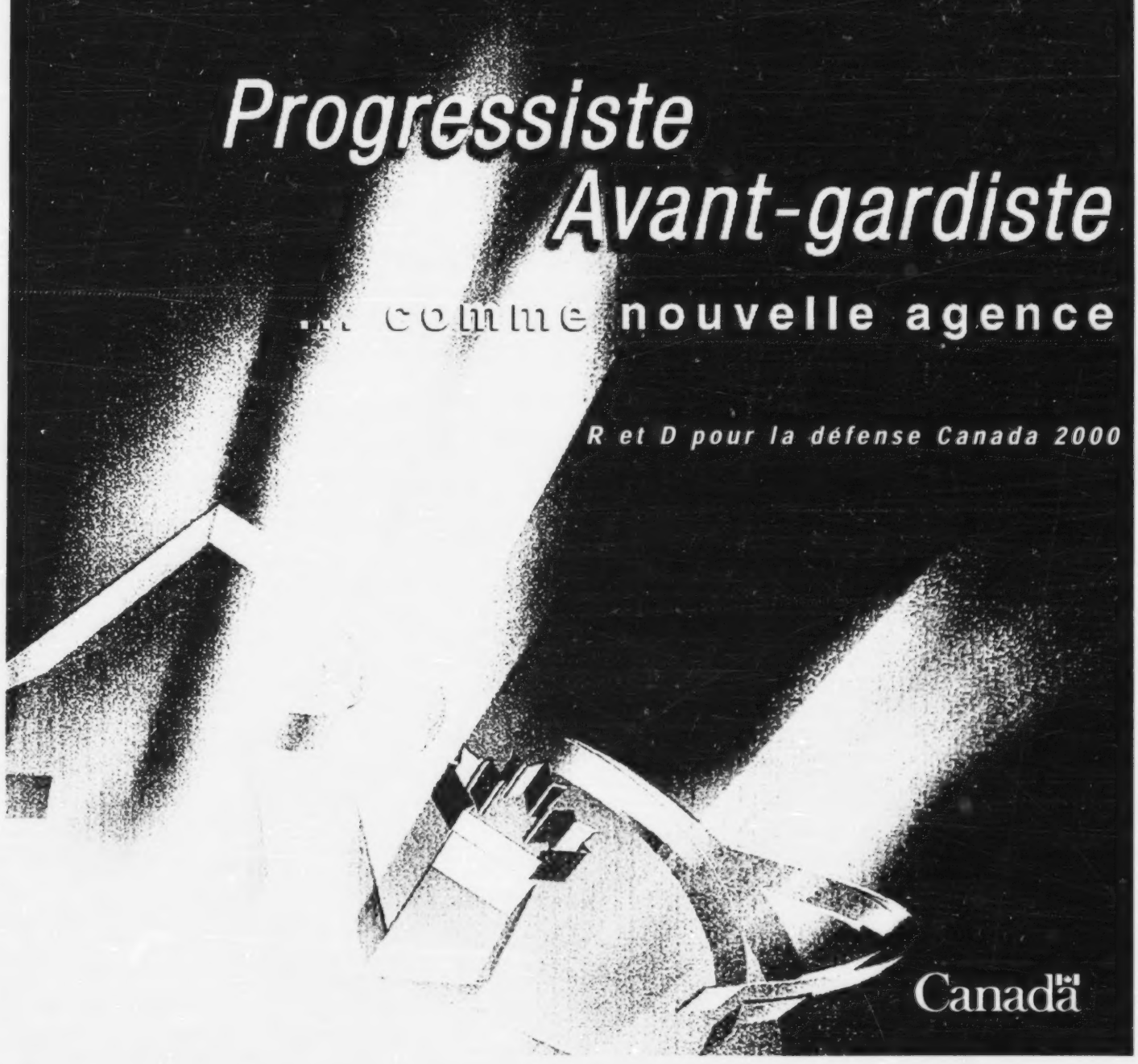
Défense nationale National Defence

DEFENCE R&D DÉFENSE

Progressiste
Avant-gardiste

... comme nouvelle agence

R et D pour la défense Canada 2000



Canada

des matières

ministre adjoint des sciences et de la technolog
tion ....
ission, nos valeurs ....
ence en matière de recherche et de développeme ....
6
ce et technologie pour la défense relativement ....
iques 8
éfense en matière de science et de technologie 11
t toujours technologiquement prêts et pertinents 14
et internationaux en vue d'améliorer ....
16
20
tifs de 2000-2001 21
23
24
mulation du programme ....
26
ique 2000-2001 28
rielle pour la défense 29

TABLEAUX

Tableau 1 : Objec 5
Tableau 2 : Réseau national ... groupes de recherches et de développement pour la défense 6
Tableau 3 : Domaines de croissance technologique/domaines de technologie en évolution 9
Tableau 4 : Projets de démonstration de technologies 12

ILLUSTRATIONS

Illustration 1 Programme de R et D de la Défense 7
Illustration 2 Technologies 8
Illustration 3 Portefeuille du PCT : Les groupes de recherche 18
Illustration 4 ORT de l'OTAN – Bilan des activités 18

Progressiste Avant-gardiste

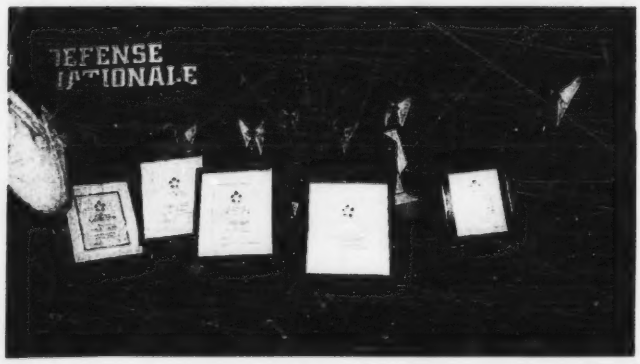
R et D pour la défense Canada 2000

Message du Sous-ministre adjoint (Science & technologie) et chef de la Direction

L'année 2000 marque un point tournant excitant et important dans le domaine de la recherche et du développement (R et D) pour la défense canadienne avec la création de R et D pour la défense Canada (RDDC) le 1e avril. En ma qualité de scientifique en chef au ministère de la Défense nationale (MDN), j'ai la responsabilité de gérer le Programme de la recherche et du développement (Programme de R et D) pour la défense de la nouvelle agence et de coordonner les activités scientifiques et technologiques du MDN. Mon rôle consiste à garantir les meilleurs conseils technologiques en science et en technologie (S et T) qui soient au ministère et aux Forces canadiennes (FC), tout en assurant des liens bien larges et en contribuant au programme de science et de technologie du gouvernement fédéral.

Le nouveau statut d'agence présente des occasions de changement qui nous aideront à répondre aux besoins du MDN et des FC et d'aborder milieu en constante évolution d'aujourd'hui. De nouveaux procédés opérationnels et des approches novatrices à la gestion de la science et de la technologie nous permettront de créer un centre d'excellence dans des niches de la recherche et du développement pour la défense. Nous allons nous servir de notre nouvelle structure pour améliorer nos compétences principales, concevoir de nouvelles technologies, établir divers partenariats et accroître le rendement de nos opérations.

Le nouveau statut d'agence présente des occasions de changement qui nous aideront a repondre aux besoins du MDN et des FC et d'aborder milieu en constante évolution d'aujourd'hui.



Un tel centre d'excellence reposera sur notre main-d'œuvre qualifiée et spécialisée en science et en technologie existante et sur un nouvel entreprenariat. Grâce à la mise en œuvre d'une stratégie de ressources humaines qui cherche à favoriser, à reconnaître et à récompenser l'excellence et l'innovation, RDDC s'efforce de préserver et d'attirer un effectif sans égal dans le domaine de la science et de la technologie. Nous reconnaissons que notre capital intellectuel est notre ressource la plus importante et que l'amélioration de cette capacité profitera à tout le milieu canadien de la défense. Nous cherchons à établir des partenariats avec les universités, l'industrie, le gouvernement et nos

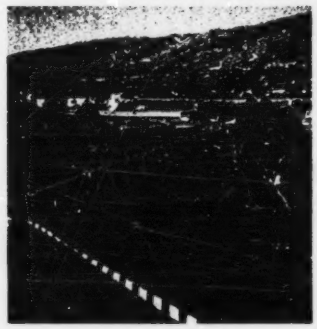
Notre vision

Notre vision, en tant que chef de file en matière de science et de technologie pour la défense au Canada, consiste à exercer une fonction de leadership scientifique et technologique au ministère, dans les Forces canadiennes et pour l'industrie de défense du pays.

Notre mission

La mission de RDDC consiste à s'assurer que les Forces canadiennes sont préparées et informées sur le plan de la technologie en :

- améliorant l'aptitude des décideurs à prendre des décisions éclairées sur la politique de la défense, le développement des forces et les approvisionnements par la prestation de connaissances expertes en S et T;
- facilitant la réussite des opérations militaires par des activités de R et D susceptibles d'améliorer le soutien, les connaissances, la protection et la capacité d'intervention en cas de menaces;
- améliorant l'état de préparation des Forces canadiennes par une évaluation des tendances de la technologie, des menaces et des perspectives, de même que par l'exploitation des technologies naissantes;
- facilitant la création et le maintien d'une capacité industrielle canadienne en matière de S et T militaire qui soit concurrentielle à l'échelle internationale en faisant de la sous-traitance avec l'industrie, en transférant de la technologie à l'industrie et en formant des partenariats où l'on partage les risques et les coûts;
- entreprenant des projets de S et T pour le compte des clients à l'extérieur du MDN afin d'aider l'agence à concevoir et à maintenir ses capacités technologiques en matière de défense.



Nos valeurs

- L'excellence scientifique, la créativité, l'innovation et la qualité font partie intégrante de la culture de R et D pour la défense. Nous avons pour engagement de préserver ces qualités dans notre rôle de leader dans le domaine de la défense et parmi les communautés scientifiques et technologiques nationales et internationales.
- Comme membres de l'Équipe de la Défense, nous nous engageons envers nos clients à leur fournir des produits et des services rentables et adaptés aux besoins.
- Nous avons pour engagement de créer un centre d'excellence scientifique où règnent confiance et respect, où les gens sont responsables de leurs actes et où les collègues, les clients et les partenaires prêchent l'exemple entre eux.
- Nous avons pour engagement d'assurer le bien-être de nos employés, de développer les aptitudes et l'expertise de nos employés, de reconnaître et de récompenser leurs réalisations et de bâtir un effectif compétent voué à l'excellence.

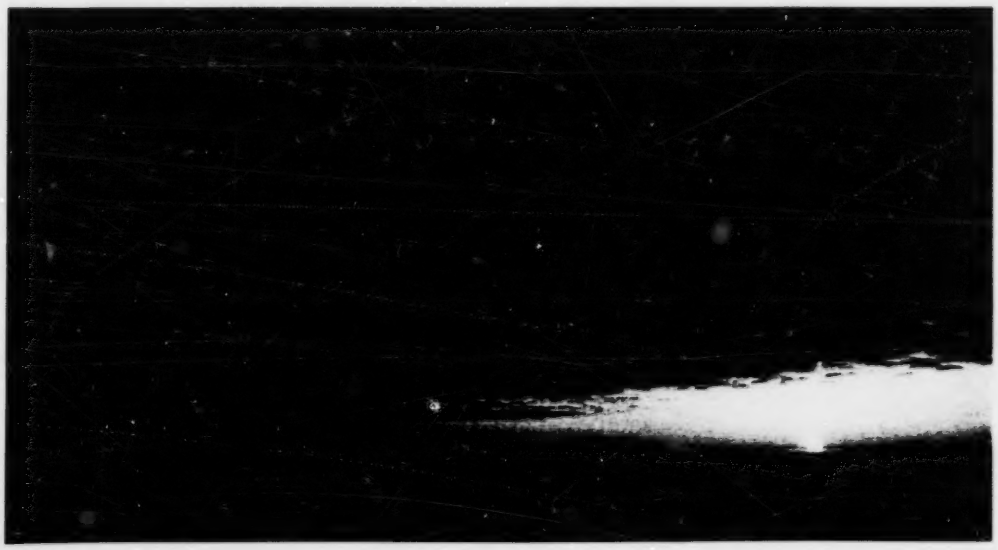
partenaires alliés en vue de partager cette capacité et de créer un fonds de connaissances utile pour tous les intervenants.

Le mandat de RDDC consiste à contribuer à la préparation technique du MDN et des FC. Pour ce faire, RDDC doit constamment répondre aux besoins stratégiques des clients, tout en évaluant rapidement, pour s'y adapter, les tendances scientifiques et technologiques à l'échelle de la planète. L'année dernière, le MDN et les FC ont mis l'accent sur l'accroissement du rendement général et de la pertinence des Forces canadiennes grâce à la mise en œuvre d'une nouvelle orientation stratégique qui est décrite dans la *Stratégie de défense 2020*. La stratégie a incité de nouveaux projets et elle favorise une méthode d'« innovation proactive ». Par conséquent, nous avons constaté une augmentation de la demande en science et en technologie pour la défense. L'avancement rapide de la technologie qu'on observe partout dans le monde à l'heure actuelle et qui est mené par le secteur civil oblige davantage la science et la technologie pour la défense à s'adapter et à innover rapidement. Ce plan stratégique établit les moyens à la disposition de RDDC pour relever les défis recensés dans la *Stratégie de défense 2020* au cours des trois à cinq prochaines années.

Nous visons, et continuerons de viser, des cibles ambitieuses en vue d'assurer le leadership et d'améliorer la capacité d'adaptation de notre programme technologique en fonction des besoins de nos clients. Nous avons pour engagement à l'égard du MDN d'accroître notre rendement et d'offrir plus de recherche et de développement pour le même investissement au cours des cinq prochaines années. Nous avons déjà entrepris des projets de changement en vue d'atteindre nos objectifs et sommes certains de réaliser et de surpasser nos objectifs. Une amélioration de la capacité de recherche et de développement pour la défense est un élément essentiel à notre orientation stratégique au cours des cinq prochaines années. Il s'agit d'un élément central de notre objectif qui consiste à veiller à ce que les FC soient toujours préparées en matière de technologie au cours de ce nouveau siècle.

L.J. Leggat

Sous-ministre adjoint (Science & technologie) et Chef de la Direction



Introduction

Nouvelle agence du ministère, R et D pour la défense Canada répond aux besoins en science et en technologie pour la défense et contribue au système d'innovation du Canada grâce à un réseau national de Centres de recherches pour la défense où le personnel détient des connaissances à la fine pointe de la technologie dans un certain nombre de domaines technologiques liés à la défense. L'année dernière, le ministère a investi 170 millions de dollars dans le Programme de R et D de l'agence. L'agence, en retour, a consacré 90 millions de dollars de son budget au financement de la participation de l'industrie et des universités canadiennes dans l'exécution du Programme de R et D pour la défense.

L'objectif premier de R et D pour la défense Canada est de s'assurer que les Forces canadiennes de l'avenir seront toujours préparées et à jour sur le plan technologique dans un environnement de défense futur où l'interopérabilité avec les alliés, la guerre axée sur la technologie et les nouvelles menaces asymétriques seront de plus en plus présents. La recherche et le développement pour la défense innovateurs sont des éléments clés dans notre adoption graduelle de la vision exprimée dans le document intitulé *Façonner l'avenir de la défense canadienne : une stratégie pour l'an 2020*. L'option d'« innovation proactive » retenue par le ministère en vue de réaliser cette vision marque une intention claire de profiter des technologies naissantes en vue de donner aux FC les capacités requises en adoptant de nouvelles techniques novatrices. RDDC relève ce défi grâce à la recherche et au développement, à l'adoption d'une nouvelle *Stratégie d'investissement technologique*, et au réseautage et aux partenariats.

Nous continuerons de fixer des objectifs généraux qui posent un défi et qui s'alignent sur notre mission et de faire le suivi en matière de réalisation de ces objectifs. Nous avons atteint tous les objectifs fixés pour l'exercice 1999-2000 et, comme on peut le constater à l'annexe A, nous sommes sur la bonne voie pour ce qui est des objectifs fixés pour 2000-2001. Les nouveaux objectifs de 2001-2002, qui sont énumérés au Tableau 1, comprennent la mise en œuvre de la *Stratégie d'investissement technologique*, la prestation des produits livrables de la recherche et du développement aux FC, l'établissement d'une capacité conceptuelle, d'expérimentation, de modélisation et de simulation, le lancement de nouveaux projets de démonstration de technologies, la mise en place d'un projet de prospectives technologiques, l'accroissement du nombre de partenariats et, finalement, l'augmentation de la recherche et du développement pour le même investissement. Notre capacité de réaliser ces objectifs est largement tributaire de la latitude et des pouvoirs conférés à l'agence. Ensemble, ces initiatives vont se traduire en une amélioration de 20 % du rendement en matière de recherche et de développement.

L'agence se crée une place comme centre d'excellence en matière de science pour la défense qui a pour objectif d'améliorer les services à la clientèle, d'améliorer les pratiques et les processus internes de gestion et de renforcer les liens avec les partenaires externes.

L'agence se crée une place comme centre d'excellence en matière de science pour la défense qui a pour objectif d'améliorer les services à la clientèle, d'améliorer les pratiques et les processus internes de gestion et de renforcer les liens avec les partenaires externes. Le Programme de R et D est l'élément central de ce centre d'excellence. La *Stratégie d'investissement technologique* définit les nouvelles mesures de recherche et de développement que l'agence adoptera en vue de répondre aux besoins à venir des Forces canadiennes. La *Stratégie* tient compte d'une demande croissante de la science et de la technologie pour la défense, demande qui nécessite de nouvelles connaissances, installations et ressources, de même que des moyens novateurs d'évaluer et d'exploiter la nouvelle technologie pour améliorer la capacité de défense.

Les partenariats et la coopération sont des éléments essentiels à la réalisation de notre vision. Travailler en partenariat avec les universités nous donne accès aux nouvelles technologies et aux techniques de formation des scientifiques de l'avenir dans le domaine de la défense. Les partenariats avec le secteur privé permettent de maintenir une capacité canadienne dans le domaine de la science et de la technologie pour la défense et facilitent le transfert de technologie entre les Centres de recherches pour la défense et l'industrie canadienne. La collaboration avec les alliés dans le domaine de la recherche et du développement pour la défense donne accès à des technologies de défense à la fine pointe et aide à cerner les occasions de marché potentielles pour le secteur privé canadien.

Tableau 1 — Objectifs principaux

Objectifs principaux – 1999-2000*

- Élaborer une *Stratégie d'investissement technologique* répondant aux besoins du ministère et des FC en 2020.
- De concert avec l'élément planification stratégique du ministère, établir la position du Canada vis-à-vis la Révolution dans les affaires militaires.
- Concevoir et élaborer au moins dix initiatives/produits de S et T prêts à être mis en œuvre par les FC.
- Lancer au moins cinq nouveaux projets de démonstration de technologies.
- Élaborer une stratégie d'expansion des affaires qui maximise les avantages de la recherche et du développement pour la défense. Les objectifs pour 1999-2000 consistent à obtenir 26 millions de dollars des partenaires externes et de générer 3 millions de dollars en revenu issus de sources externes.

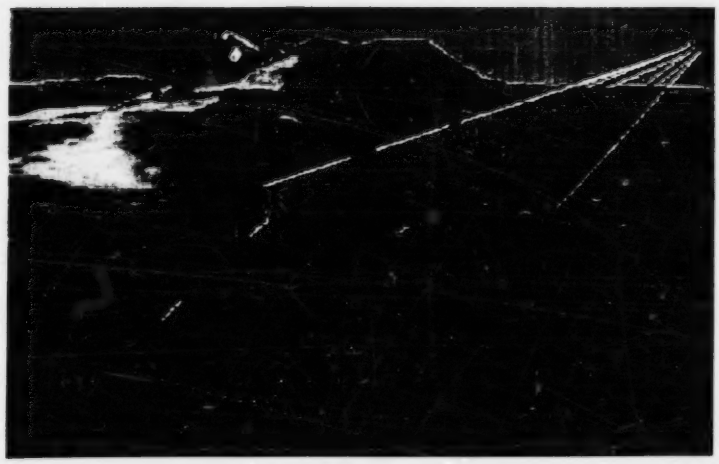
* ***Tous les objectifs principaux de 1999-2000 ont été atteints.***

Objectifs principaux – 2000-2001

- Tâcher de doubler, d'ici l'an 2002, notre investissement dans quatre domaines porteurs recensés dans la *Stratégie d'investissement technologique*.
- En partenariat avec d'autres directions du MDN, concevoir une stratégique ministérielle visant l'application de la modélisation et de la simulation appliquées à l'essai et à l'évaluation de nouveaux concepts et systèmes.
- Concevoir et élaborer au moins dix initiatives/produits de S et T prêts à être mis en œuvre par les FC.
- Lancer cinq nouveaux projets de R et D conjoints avec les États-Unis
- Lancer au moins cinq nouveaux projets de démonstration de technologies.
- Établir un programme de mise en valeur de la technologie, de concert avec les universités canadiennes, et parrainer deux nouvelles chaires universitaires dans de nouveaux champs technologiques.
- Tenter de réaliser les objectifs consistant à obtenir 30 millions de dollars de partenaires nationaux et 40 millions de dollars des alliés internationaux et à générer sur une base annuelle, d'ici 2004, des revenus de 10 millions de dollars à partir de sources externes.
- Accorder à l'industrie des licences de développement de cinq concepts technologiques.

Objectifs principaux – 2001-2002

- Mettre entièrement en œuvre la *Stratégie d'investissement technologique* d'ici 2004.
- reconcentrer la recherche et le développement dans les domaines de croissance d'ici septembre 2001 (objectif fixé par le Guide de planification de la défense (GPD)).
- transformer les onze activités changeantes en recherche et en développement d'ici 2002.
- En partenariat avec SCEMD et le VCEMD, mettre en œuvre une capacité d'élaboration de concepts et d'expérimentation d'ici mars 2002 (objectif fixé par le (GPD)).
- Concevoir et élaborer au moins dix initiatives/produits de S et T prêts à être mis en œuvre par les FC.
- Lancer trois nouveaux projets de démonstration de technologies conjoints avec les partenaires internationaux.
- Mettre entièrement en œuvre le Programme de démonstration de technologies d'ici 2003 (objectif fixé par le GPD).
- Mener à bien au moins un projet de démonstration de technologie qui traite des menaces asymétriques d'ici septembre 2001 (objectif fixé par le GPD).
- Mettre sur pied un programme de prospectives technologiques dans le cadre duquel on recherche des technologies naissantes et évalue en quoi elles ont trait à la défense canadienne, de même que pour rédiger un rapport sur les nouveautés technologiques à travers le monde.
- Obtenir annuellement 30 millions de dollars de nos partenaires nationaux et 40 millions de dollars de nos alliés internationaux et générer sur une base annuelle, d'ici 2004, des revenus de 10 millions de dollars à partir de sources externes. Les objectifs pour 2002 sont de 27,5, 36 et 5,6 millions de dollars respectivement.
- Accorder à l'industrie des licences de développement de cinq concepts technologiques.
- Accroitre les efforts de recherche et de développement internes de 20 % par rapport à la norme de 1999 d'ici 2004. La cible pour 2002 est une augmentation de 10 %.



M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Établir un centre d'excellence en matière de recherche et de développement pour la défense

Grâce à un réseau national de Centres de recherches pour la défense (énumérés au Tableau 2), RDDC est le centre d'excellence canadien dans le domaine de la technologie de pointe pour le défense.

Nous réalisons de la recherche et du développement à la fine pointe de la technologie et sommes en tête de file dans des domaines niches de technologie pour la défense. Nous accordons la primauté à la production et à l'innovation en matière de science et de technologie.

Pour attirer « les meilleurs et les plus brillants » nous serons un employeur d'élite, offrant d'excellentes possibilités d'avancement à tous le personnel. Des systèmes de récompense et de reconnaissance seront mis en place pour tout le personnel pour contribuer à la motivation, au rendement et au changement de culture.

Nous établissons de jalons à atteindre afin d'accroître la capacité de recherche et de développement pour le même investissement et sommes en passe d'adopter un mode de gestion axé sur les activités qui permettra de tenir compte des progrès réalisés. Le rapport annuel de RDDC fait le bilan de notre rendement et nous permet d'évaluer les améliorations apportées dans des domaines tels que la satisfaction de la clientèle. L'efficacité administrative et le rendement en matière de recherche et de développement seront équivalents à ce qu'on retrouve chez les organisations de recherche et de développement principales. Nous allons équilibrer le travail interne et externe afin d'assurer un équilibre efficace entre les besoins de recherche et de développement à court terme et à long terme. Nous tentons également d'obtenir des investissements supplémentaires de nos clients et de nos partenaires et sommes en passe de concevoir de nouvelles propositions de programme en vue d'obtenir du financement supplémentaire (se reporter à l'Annexe B pour obtenir un bilan des ressources).

Comme membre influent et important de l'Équipe de la Défense et du monde de la science et de la technologie, nous jouons un rôle clé dans la correction de l'écart d'innovation séparant les technologies naissantes et l'exploitation industrielle canadienne.

L'agence concentrera ses opérations dans quatre secteurs d'activités recoupant ses services centraux :

(1) **Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le MDN** – la plupart des ressources de l'agence sont affectées à ce secteur d'activités. Les activités de ce secteur relèvent d'ententes sur les niveaux de service négociées avec chacun des cinq groupes clients des FC de l'agence. Les vecteurs de la R et D compris dans ce secteur d'activités sont décrits à l'Annexe C.

(2) **Politiques et conseils stratégiques en science et en technologie** – Ce secteur d'activités comprend les études stratégiques, les conseils et les commentaires sur les politiques que l'agence fournit aux décideurs principaux du ministère et aux FC sur des questions touchant la science et la technologie. Il comprend également la recherche visant à soutenir l'intelligence scientifique et technique, les Prospectives technologiques et les opérations.

Tableau 2

Réseau national de Centres de recherches pour la défense (CRD)

- CRD Atlantique (CRDA) à Dartmouth, Nouvelle-Écosse
- CRD Valcartier (CRDV) à proximité de la ville de Québec, Québec
- CRD Ottawa (CRDO) à proximité d'Ottawa, Ontario
- Institut militaire et civil de médecine environnementale (IMCME) à Toronto, Ontario
- CRD Suffield (CRDS) près de Medicine Hat, Alberta

Établir un centre d'excellence en matière de recherche et de développement pour la défense

Grâce à un réseau national de Centres de recherches pour la défense (énumérés au Tableau 2), RDDC est le centre d'excellence canadien dans le domaine de la technologie de pointe pour le défense.

Nous réalisons de la recherche et du développement à la fine pointe de la technologie et sommes en tête de file dans des domaines niches de technologie pour la défense. Nous accordons la primauté à la production et à l'innovation en matière de science et de technologie.

Pour attirer « les meilleurs et les plus brillants » nous serons un employeur d'élite, offrant d'excellentes possibilités d'avancement à tous le personnel. Des systèmes de récompense et de reconnaissance seront mis en place pour tout le personnel pour contribuer à la motivation, au rendement et au changement de culture.

Nous établissons de jalons à atteindre afin d'accroître la capacité de recherche et de développement pour le même investissement et sommes en passe d'adopter un mode de gestion axé sur les activités qui permettra de tenir compte des progrès réalisés. Le rapport annuel de RDDC fait le bilan de notre rendement et nous permet d'évaluer les améliorations apportées dans des domaines tels que la satisfaction de la clientèle. L'efficacité administrative et le rendement en matière de recherche et de développement seront équivalents à ce qu'on retrouve chez les organisations de recherche et de développement principales. Nous allons équilibrer le travail interne et externe afin d'assurer un équilibre efficace entre les besoins de recherche et de développement à court terme et à long terme. Nous tentons également d'obtenir des investissements supplémentaires de nos clients et de nos partenaires et sommes en passe de concevoir de nouvelles propositions de programme en vue d'obtenir du financement supplémentaire (se reporter à l'Annexe B pour obtenir un bilan des ressources).

Comme membre influent et important de l'Équipe de la Défense et du monde de la science et de la technologie, nous jouons un rôle clé dans la correction de l'écart d'innovation séparant les technologies naissantes et l'exploitation industrielle canadienne.

L'agence concentrera ses opérations dans quatre secteurs d'activités recoupant ses services centraux :

(1) **Recherche et développement pour les Forces canadiennes et le MDN** – la plupart des ressources de l'agence sont affectées à ce secteur d'activités. Les activités de ce secteur relèvent d'ententes sur les niveaux de service négociées avec chacun des cinq groupes clients des FC de l'agence. Les vecteurs de la R et D compris dans ce secteur d'activités sont décrits à l'Annexe C.

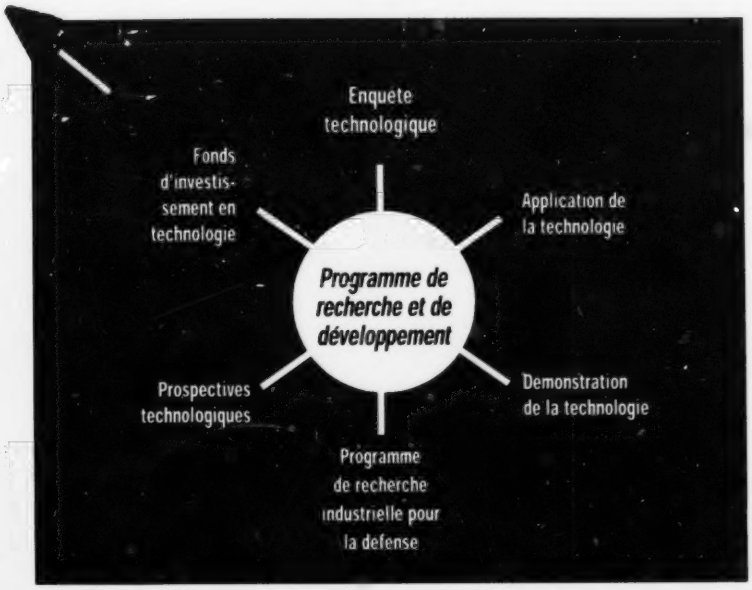
(2) **Politiques et conseils stratégiques en science et en technologie** – Ce secteur d'activités comprend les études stratégiques, les conseils et les commentaires sur les politiques que l'agence fournit aux décideurs principaux du ministère et aux FC sur des questions touchant la science et la technologie. Il comprend également la recherche visant à soutenir l'intelligence scientifique et technique, les Prospectives technologiques et les opérations.

Tableau 2

Réseau national de Centres de recherches pour la défense (CRD)

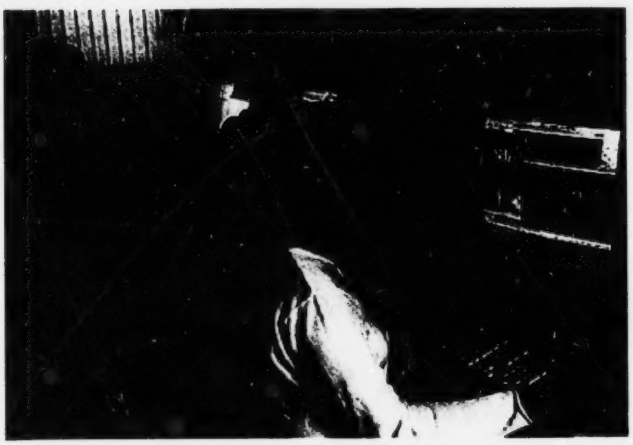
- CRD Atlantique (CRDA) à Dartmouth, Nouvelle-Écosse
- CRD Valcartier (CRDV) à proximité de la ville de Québec, Québec
- CRD Ottawa (CRDO) à proximité d'Ottawa, Ontario
- Institut militaire et civil de médecine environnementale (IMCME) à Toronto, Ontario
- CRD Suffield (CRDS) près de Medicine Hat, Alberta

Illustration 1
Programme de R et D pour la défense



(3) **Science et technologie avec les partenaires de la sécurité nationale** – Dans ce secteur d'activités, l'agence recueille et retient les revenus pour contribuer au développement et au maintien de ses capacités technologiques en exploitant les ressources en science et en technologie de l'agence afin de répondre aux besoins de sa clientèle à l'extérieur du MDN. Ce secteur d'activités comprend également le travail réalisé pour le compte des clients du MDN qui n'est pas compris dans les secteurs d'activités 1 et 2.

(4) **Gestion ministérielle** – Ce secteur d'activités comprend l'administration centrale, l'infrastructure, les ressources humaines et la gestion. Il comprend également la planification fonctionnelle et la coordination des activités internationales.



Le Programme de R et D (Illustration 1) est exécuté selon divers moyens qui couvrent tout ce qui touche la recherche et qui favorisent les partenariats (se reporter à l'Annexe D pour obtenir des détails sur la formulation du programme). Élément central du Programme de R et D, l'étude technologique est réalisée par nos scientifiques de concert avec les universitaires, l'industrie et les alliés. Les applications technologiques viennent régler les questions technologiques de l'heure des FC. Le Programme de démonstration de technologies (PDT) démontre le potentiel des technologies avancées en ce qui a trait à l'amélioration de la capacité opérationnelle militaire. Le Programme de recherche industrielle pour la défense (RID), programme de partage des coûts à 50/50 avec les partenaires industriels, exploite les technologies industrielles naissantes à des fins de défense. Le nouveau projet Prospectives technologiques tient compte des technologies naissantes et en évalue leur utilité potentielle pour la défense canadienne. Le Fonds d'investissement en technologie (FIT) fournit les ressources qui incitent le personnel et les collaborateurs externes à explorer les nouveaux domaines de recherche à risques, mais qui ont le potentiel de beaucoup rapporter. Le développement des concepts et l'expérimentation, de même que la modélisation et la simulation sont des outils servant à conceptualiser et à mettre à l'essai les nouveaux systèmes et les nouvelles technologies pour s'assurer qu'ils répondent aux exigences relatives à la défense.

Exercer un leadership en science et technologie pour la défense relativement à la prise de décisions stratégiques

Selon le document intitulé ***Façonner l'avenir de la défense canadienne : une stratégie pour l'an 2020*** :

> L'Équipe de la Défense mettra sur pied, emploiera et entretiendra des forces d'une grande qualité qui seront aptes au combat, adaptées à leurs tâches, interopérables et rapidement déployables. Nous ferons appel à une doctrine et à des technologies de pointe pour remplir nos rôles territoriaux et internationaux dans l'espace de bataille du XXI[e] siècle et nous serons reconnus, tant ici qu'à l'étranger, comme une institution compétente et innovatrice, axée sur l'information. Grâce à un leadership transformationnel et une gestion cohérente, nous tirerons parti d'un héritage dont nous sommes fiers pour atteindre des objectifs stratégiques cohérents.

À cette fin, nous avons élaboré une *Stratégie d'investissement technologique* qui nous permet d'assurer et de maintenir les compétences technologiques nécessaires pour répondre aux besoins futurs de la défense canadienne et assurer la sécurité nationale.

La Stratégie d'investissement technologique

La *Stratégie* permet de cerner les technologies qui serviront à mettre sur pied de nouvelles capacités de défense et de définir les activités liées à la R et D qui tireront profit de ces technologies grâce à la R et D interne, en adaptant la technologie civile et des alliés grâce à la coopération avec l'industrie et les universités ou nos alliés. L'Illustration 2 ci-dessous fait état des technologies qui permettront d'accroître les capacités de défense futures.

Les innovations dans bon nombre de ces technologies sont le fief du secteur civil. Notre stratégie consiste à concentrer la R et D dans des domaines niches qui sont les plus liées à la défense et à exploiter les technologies issues du secteur civil grâce à des partenariats et à des alliances.

Compte tenu des considérations ci-dessus, neuf domaines de R et D doivent connaître une croissance importante, alors que 12 domaines peuvent évoluer à partir du Programme de R et D pour la défense

Illustration 2
Moteurs de technologie

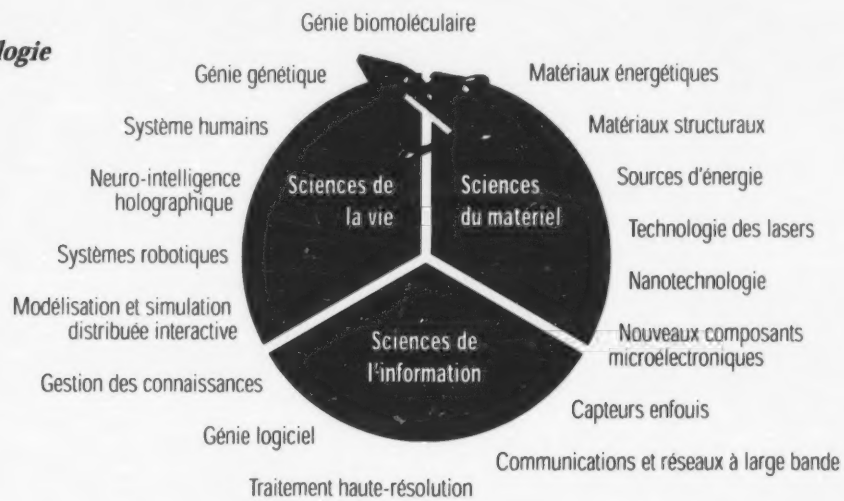
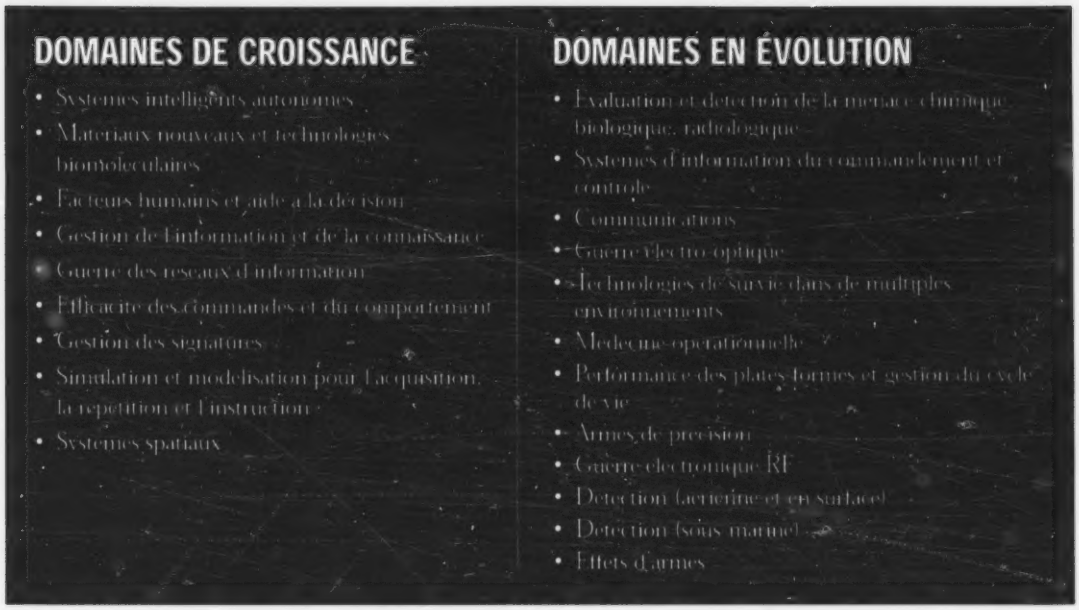


Tableau 3 Domaines technologiques



actuellement en place sans qu'on doive y consacrer des sommes importantes supplémentaires. Ces domaines sont décrits dans le Tableau 3 ci-dessus.

Développement des concepts et expérimentation, et modélisation et simulation intégrées (DCE/M et S)

Une étape critique à suivre pour profiter des innovations technologiques consiste à faire l'essai de nouveaux concepts qui sont possibles grâce à des technologies naissantes. Les démonstrations de technologies et la modélisation et la simulation sont de puissants outils de conceptualisation et d'évaluation des nouveaux systèmes et technologies pour déterminer en quoi ils répondent aux exigences en matière de défense. Ces méthodes, utilisées de concert ou de façon autonome, offrent aux utilisateurs la chance de se mesurer à un système donné à l'aide de scénarios alternatifs.

Nous adoptons un rôle de leader en matière d'adoption d'une stratégie ministérielle relative au développement des concepts et l'expérimentation et à la modélisation et la simulation nécessaires pour mettre sur pied les Forces canadiennes de l'an 2020. RDDC a co-parrainé un symposium ministériel en vue de trouver des moyens de mettre en œuvre une capacité coordonnée de DCE/M et S. Notre personnel a également préparé un document de conception sur la M et S pour le compte des Forces aériennes, a participé à la création d'une nouvelle section de M et S liée aux exigences aériennes, a appliqué les techniques de M et S au domaine du génie et aux scénarios d'engagement et à contribué à la conception d'un milieu synthétique pour l'Armée.

Un des domaines de croissance est la simulation et la modélisation pour l'acquisition, la répétition des missions et l'instruction (SMART), approche qui relie les simulations aux fins de planification, de formation, de mise à l'essai, de conception technique, d'acquisition et de répétition des missions. Les représentations de système dans une simulation permettent aux utilisateurs d'essayer des systèmes dans des scénarios futurs en vue d'établir une doctrine. Elles permettent également aux spécialistes de la technologie d'obtenir des commentaires utiles pouvant servir à peaufiner les exigences système. Cette méthode permet d'évaluer la faisabilité technique et l'utilité opérationnelle, l'efficacité de l'interface humain-machine et les techniques d'exploitation de la technologie. Qui plus est, elle permet à l'utilisateur d'apporter des jugements éclairés sur la contribution de chacune des technologies à l'efficacité générale du système et sur les risques et les avantages associés aux options d'insertion de la technologie.

Mettre sur pied les Forces canadiennes de l'an 2020

En collaboration avec les elements strategiques et operationnels du ministere, RDDC a parraine un symposium intitule Mettre sur pied les Forces canadiennes de l'an 2000 qui mettait l'accent sur le DCE et la M et S. Les resultats du symposium serviront de fondement a une approche ministerielle a l'egard du DCE/M et S. Deux documents de travail intitules Aperçu de l'experimentation interarmee aux États-Unis : Possibilites pour le MDN et les FC *et* Modélisation et simulation : Permettre la création des Forces canadiennes efficaces et efficientes pour l'an 2020 *ont ete rediges pour lancer le symposium. Plus de 400 personnes ont participe au symposium, y compris des planificateurs et decideurs strategiques, des partenaires en science et en technologie, des groupes clients et des experts.*

Dans les décisions portant sur l'acquisition, la SMART aide à cerner les éléments critiques d'un système proposé et à faire ressortir toute différence de coûts. À l'étape de la répétition, un modèle aide aux utilisateurs à apprendre les détails relatifs à l'application d'un système dans un milieu semblable à la réalité. À l'étape de l'instruction, les simulations aident à mieux préparer les utilisateurs en leur donnant les connaissances, les compétences, les aptitudes et la confiance dont ils ont besoin pour s'acquitter de leurs tâches militaires.

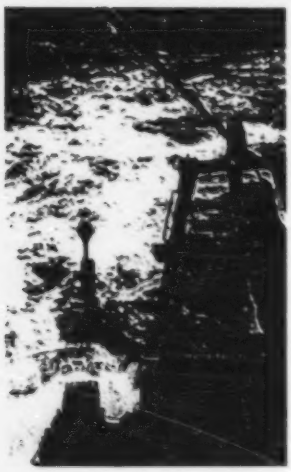
Capacité stratégique et processus de planification des forces

Notre rôle dans la Capacité stratégique et le processus de planification des forces du MDN / des FC est un élément essentiel à l'alignement de la *Stratégie d'investissement technologique* avec les priorités du ministère. Nos scientifiques dans l'agence offrent des conseils technologiques spécialisés sur un certain nombre de projets stratégiques, y compris l'évaluation des menaces asymétriques et le C^{4}ISR (commandement, contrôle, communications et informatique, renseignement militaire, surveillance et reconnaissance). Ces projets constituent des étapes critiques à l'intégration plus poussée du Programme de R et D dans l'analyse stratégique, la doctrine et l'organisation, en vue de réaliser les objectifs de la *Stratégie de défense 2020*.

Prévoir les besoins futurs de la défense en matière de science et de technologie.

Notre Programme de R et D vise à encourager l'innovation anticipatoire, en fonction des percées et des défis technologiques, et à soutenir les innovateurs dans des domaines niches en science et en technologie pour la défense.

Notre Programme de démonstration de technologies, le Fonds d'investissement en technologie et le Programme de Prospectives technologiques nous permettent de répondre aux exigences de l'avenir.



Démonstration de technologies

Les démonstrations de technologies (DT) sont des moyens efficaces d'évaluer l'impact que pourrait avoir la technologie et de favoriser les décisions éclairées en matière d'approvisionnement. Aux premiers stades du développement d'une technologie, la démonstration de technologies, de concert avec les simulations, sert à donner une idée de son utilité opérationnelle et potentielle. Plus tard, des démonstrations conceptuelles plus poussées aideront à décider d'une acquisition.

Lancé l'an dernier, le Programme de démonstration de technologies sert à évaluer les principes d'une nouvelle technologie avant de passer au développement complet de nouveaux systèmes ou produits. Le Programme donne également à nos associés industriels l'occasion d'évaluer et de faire voir l'utilité de nouvelles technologies ainsi que d'explorer les options dont ils disposent lorsqu'il est question d'ajouter une telle technologie aux systèmes opérationnels.

Lancé l'an dernier, le Programme de démonstration de technologies sert à évaluer les principes d'une nouvelle technologie avant de passer au développement complet de nouveaux systèmes ou produits.

Les sept projets qui ont été approuvés l'an dernier passent du stade des préparatifs à celui de la mise en œuvre. Voici certaines réalisations :

- La démonstration de technologie **Simulateur d'instruction avancée à distance pour les missions (ADMT)** est un projet conjoint qui progresse et jouit de la participation financière du laboratoire de recherche de la US Air Force. Cette démonstration de technologie aide la Force aérienne canadienne dans la poursuite de son objectif de moderniser les entraîneurs polyvalents du CF-18; elle développera une nouvelle génération efficiente de simulations à distance de combat aérien et en fera la démonstration.
- La démonstration de technologie de surveillance de l'**Indicateur d'objectif mobile au sol** (GMTI) est considérée comme la contribution du Canada au projet CAESAR (surveillance et reconnaissance aériennes par les pays coalisés) soit un démonstrator de technologie de concepts avancés. Le Canada développe un mode GMTI pour le radar à antenne synthétique que transportera RADARSAT 2, dont le lancement doit avoir lieu en 2003.

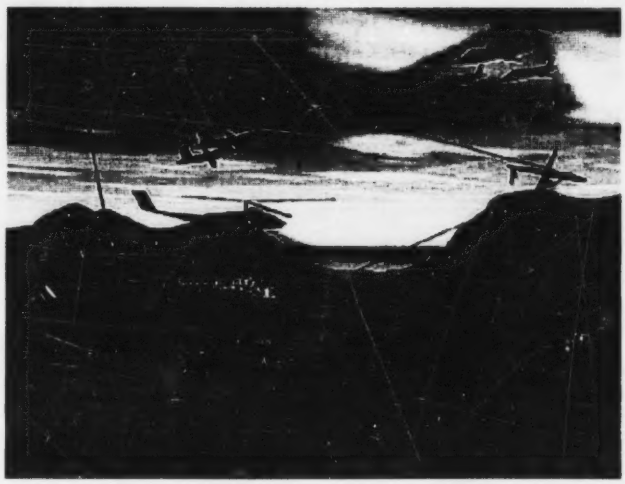
Six nouveaux projets de DT, qui sont énumérés dans le Tableau 4, ont été approuvés pour être définis en 2000-2001.

Tableau 4 Projets de démonstration de technologie

Project	Objectif
Lien optique inter-satellite (OISL)	Démontrer la capacité du débit binaire élevé des communications d'une liaison optique entre deux plates-formes dans l'environnement rigoureux de l'espace.
Imagerie hyperspectrale pour améliorer le renseignement, la surveillance et la reconnaissance aéroportés (ISR)	Démontrer un capteur d'images de l'hyperespace spectral qui aide le renseignement, la surveillance et la reconnaissance aéroportés et spatiaux; développer les algorithmes du système; tester et valider les paramètres de la performance ainsi que les principes opérationnels.
Renseignement, surveillance, acquisition d'objectif et reconnaissance (ISTAR)	Démontrer en quoi les technologies de pointe améliorent de façon considérable les processus existants et automatisés de ISTAR de la Force terrestre, afin de donner au commandant un aperçu efficace du champ de bataille.
Système rapidement mis en place de surveillance acoustique sous-marine	Démontrer les capacités de surveillance relativement peu coûteuses des systèmes acoustiques sous-marins visant des cibles sous-marines modernes dans les eaux bruyantes d'un littoral et sous la glace polaire.
Missile à haute énergie pour véhicule léger de combat (HEMi)	Démontrer le principe d'un petit missile à très grande vitesse fournissant la puissance de feu d'un char de combat principal dans un véhicule léger de combat, par le recours aux technologies de pointe.
Intégration de senseurs et de systèmes d'armes de bord (SISWS)	Démontrer comment l'intégration de senseurs de navigation de bord et de systèmes d'armes permet d'écourter les délais d'intervention, de repousser les limites de l'engagement, d'optimiser la probabilité globale de destruction et d'ajouter à l'interopérabilité du système.

Fonds d'investissement en technologie

Le Fonds d'investissement en technologie offre des ressources au personnel et aux collaborateurs externes en recherche la possibilité d'explorer des secteurs de recherche nouveaux, prospectifs, à risque élevé et ayant un potentiel de grande rentabilité. Les projets de recherche sont examinés par des pairs provenant de l'industrie, des universités et d'autres pays afin d'en trouver le mérite et l'originalité scientifiques; ils sont en outre étudiés pour leur pertinence en matière de défense ainsi qu'en fonction de leur contribution à la *Stratégie d'investissement technologique*. Les nouveaux projets qui sont lancés en 2000-2001 sont énumérés à l'Annexe E.

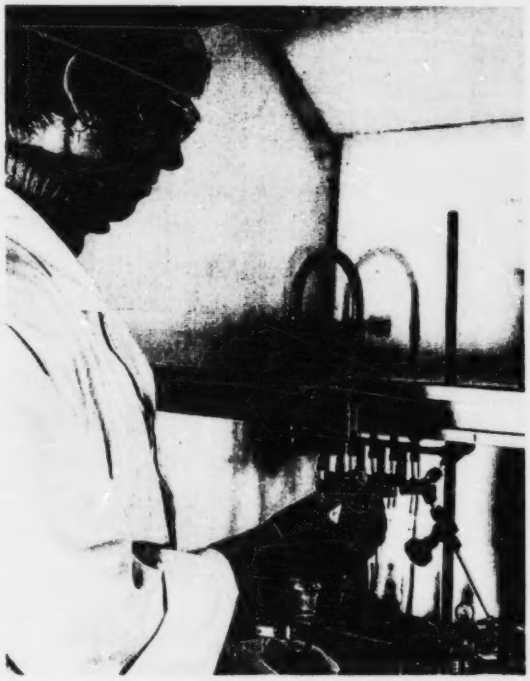


Voici certaines réalisations et des faits marquants liés aux projets en cours du Fonds :

- **Modélisation physiologique intégrée** – La modélisation des systèmes cardiovasculaire et cérébrovasculaire humains exposés aux forces G a démontré que le collapsus des veines jugulaires (par où le sang du cerveau retourne au cœur) est directement lié à la tolérance à la force G. Cet effet ouvre de nouvelles voies pour améliorer la tolérance à la force G.
- **Particules ultradispersées** – L'ajout de nanoparticules produites par la technologie des plasmas améliore la performance du matériel énergétique.
- **Vaccination génétique contre les agents de guerre biologique** – Un vaccin génétique de l'ADN, administré par un vaporisateur bucco-nasal, arrête le virus de la grippe. Il s'agit là du développement de la preuve d'un principe à l'aide d'un virus infectieux relativement inoffensif.
- **Détection de codes malveillants dans les logiciels commerciaux** – Les résultats de la recherche sur la « gestion sécuritaire des privilèges d'accès à l'aide de visas et de la reconnaissance d'empreintes digitales électroniques » accroissent la confiance accordée aux systèmes d'information en réseau, tout en facilitant l'accès à l'utilisateur. Ces travaux ont mérité pour leur excellence une médaille d'or accordée par Distinctions fédérales.

Prospectives technologiques

Le programme de prospectives technologiques permet de se pencher sur les nouvelles technologies et d'évaluer le potentiel de leur pertinence pour la défense du Canada. Des scientifiques et leurs réseaux nationaux et internationaux sont les principaux collaborateurs du programme de prospectives technologiques. Au fur et à mesure que s'élargissent les domaines techniques



et qu'augmentent les occasions, il devient plus difficile de conserver localement l'expertise dans tous les domaines de la défense. Le programme de prospectives technologiques est une affaire structurée qui doit aider à combler les lacunes en mettant l'accent sur l'expertise interne ainsi qu'en retenant les services d'experts externes.

Parmi les nouvelles technologies qui seront évaluées au cours de la prochaine année il y a, notamment, la nanotechnologie, la biotechnologie, les sources énergétiques et le génome humain. Sont également prévues des évaluations des nouvelles technologies consacrées à l'antiterrorisme et à des opérations qui ne relèvent pas de la guerre.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

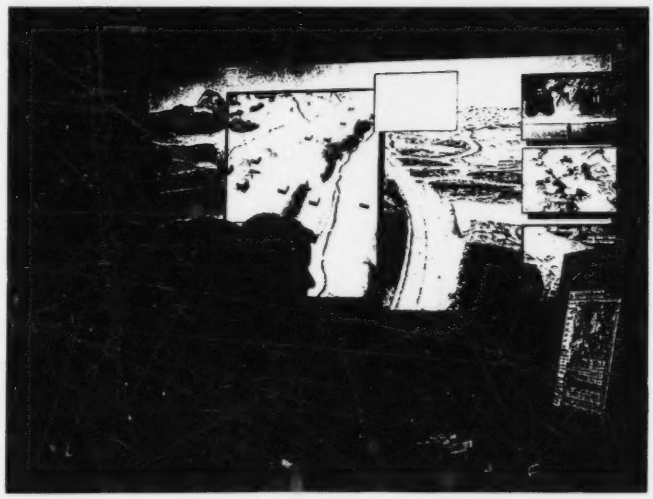
20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

S'assurer que le MDN/les FC sont toujours technologiquement prêts et pertinents

Nous réagissons aux défis de la science et de la technologie ministériels en adaptant les vecteurs de la R et D (consulter l'annexe C) à ce dont doivent être capables les FC. Les vecteurs de la R et D de RDDC tendent à exploiter pleinement les technologies de pointe en vue d'améliorer l'efficacité opérationnelle des FC et la capacité du MDN/des FC de relever les défis à venir. Voici certains des défis en cause :

Interopérabilité avec les alliés

Operation Allied Force au Kosovo et autour de cette région a illustré l'importance de l'interopérabilité et démontré que les FC doivent être capables de collaborer efficacement avec les principaux alliés. Le besoin d'échanger et de traiter de l'information au sein d'une alliance ou d'une coalition est de la plus haute importance. Nous ciblons des domaines technologiques clés afin d'assurer l'interopérabilité, notamment les systèmes C^{4}ISR, la gestion des connaissances et de l'information et les systèmes intelligents autonomes. La collaboration avec nos alliés fait intégralement partie de notre stratégie de recherche nous menant à l'interopérabilité.

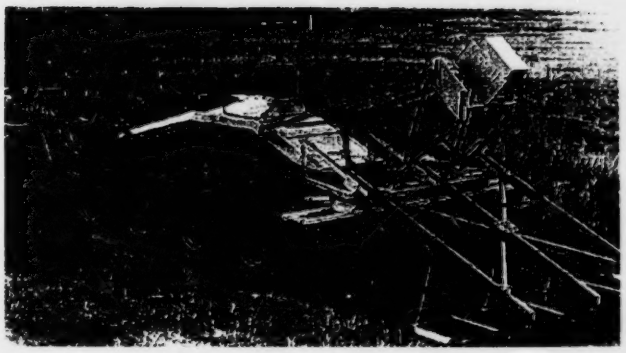


- RDDC et le US Army Missile and Aviation Command ont lancé un projet commun CACTUS (Canadian-American Critical Technologies for Unmanned Systems) afin d'évaluer le potentiel d'un système d'imagerie de 360 degrés servant à conduire à distance, à la reconnaissance situationnelle, au ciblage, à la surveillance aérienne, à la fusion de détecteurs avec l'acoustique et à l'indication de cibles mobiles.
- À partir d'un effort collectif de validation parmi plusieurs pays (É.-U., Allemagne, Italie, Canada, Pays-Bas, France), une signature infrarouge de navire du Canada et un modèle d'engagement de navire ont été officiellement reconnus à titre de modèle infrarouge standard de l'OTAN pour les navires.
- Le simulateur d'appontage par hélicoptère démontre qu'il est possible de lier des simulateurs différents aux fins d'un entraînement d'équipes et d'une coalition (interopérabilité) comportant divers degrés de complexité.
- Cette année, la collaboration avec les É.-U. sur le *Global Hawk* a permis d'acquérir une expérience directe du fonctionnement d'un véhicule aérien stratégique sans équipage et servant au renseignement, à la surveillance comme à la reconnaissance et de démontrer l'interopérabilité en gestion de l'information. Cette initiative débouchera sur d'autres travaux communs.

Guerre axée sur la technologie

Les progrès rapides de la technologie changent la nature du champ de bataille contemporain. Puisque les FC continueront de participer à des opérations couvrant le spectre complet des conflits existants et à venir, elles doivent être adéquatement équipées et posséder les outils de la haute technologie qui leur donnent des possibilités de pointe. Nous répondons aux exigences

du futur, à savoir des forces qui reposent dans une large mesure sur la technologie, et faisons face aux répercussions du champ de bataille numérisé, par des efforts particuliers de R et D dans des domaines tels que les systèmes spatiaux, la gestion de signature, les systèmes d'armes et l'efficacité et le comportement du commandement.



- Un programme spatial amélioré de R et D aidera dans divers domaines de la surveillance de l'espace et de la surveillance depuis l'espace, dans le cadre du Projet spatial interarmée.
- Un système électronique de détercteurs à activation par neutrons thermiques (TNA) a été développé pour détecter les mines non métalliques. Il permet une détection plus rapide, peut être transporté et entreposé sans les contraintes d'une source radioactive et a remporté un prix de la Société nucléaire canadienne.
- La recherche sur l'efficacité et le comportement du commandement a été amorcée afin d'étudier les facteurs opérationnels, psychologiques, sociologiques et organisationnels qui jouent sur le comportement et le rendement des personnes, des groupes et des équipes.
- Un système d'autodéfense contre les armes de pointe guidées par laser est un nouveau système d'avertissement par laser comportant un système de détection et de contremesures qui est efficace contre le guidage par alignement sur faisceau directeur.

Menaces asymétriques

La menace d'attaques « asymétriques » au pays et à l'étranger peut contrer les avantages des capacités relevant de la Révolution dans les affaires militaires. RDDC améliore à l'heure actuelle les mesures de défense contre les attaques d'information potentielles sur l'infrastructure civile et militaire et la menace que posent les armes chimiques et biologiques. L'agence a créé une nouvelle section de R et D en opérations de l'information en vue de traiter l'importante quantité de données issues de systèmes de détection d'intrusion commerciaux, d'expérimenter avec l'infrastructure de clés publiques et les systèmes de répertoires et de concevoir des techniques d'exploration en profondeur des données. La recherche de RDDC dans la détection, le diagnostic, les contre-mesures et les vaccins jouera un rôle important dans la création de moyens de contrer efficacement les effets du bioterrorisme.

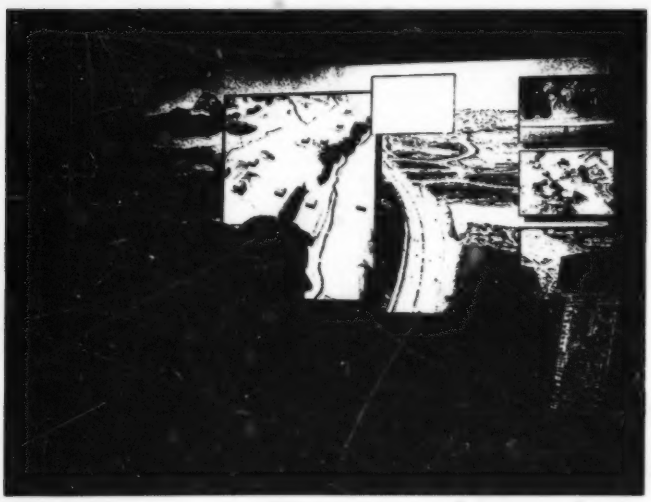
- La Section des opérations du renseignement concentre ses efforts sur la protection et l'exploitation des systèmes d'information contre les menaces « asymétriques », ce qui vient s'ajouter à la R et D liés à la technologie de l'information relativement à la détection de codes malveillants.
- Nos scientifiques ont mis au point un nouveau agent de décontamination polyvalent à base d'eau appelé CASCAD (Canadian Aqueous System for Chemical-Biological Agent Decontamination), qui sera efficace contre les agents chimiques et biologiques et qui soulèvera et éliminera les particules nucléaires.
- Nous travaillons en partenariat avec les États-Unis en vue d'établir une capacité de prévoir et d'évaluer les dangers chimiques et biologiques dans les villes et cherchons à élaborer et à mettre à l'essai des méthodes et des outils de modélisation.
- Nous avons conçu un système canadien intégré de détection biochimique (système de détection CIBADS); le système est maintenant prêt pour l'acquisition par les FC. La version commerciale appelée 4-Warn sera mise à l'essais aux États-Unis et pourrait être utilisée lors des Jeux olympiques de 2002.

S'assurer que le MDN/les FC sont toujours technologiquement prêts et pertinents

Nous réagissons aux défis de la science et de la technologie ministériels en adaptant les vecteurs de la R et D (consulter l'annexe C) à ce dont doivent être capables les FC. Les vecteurs de la R et D de RDDC tendent à exploiter pleinement les technologies de pointe en vue d'améliorer l'efficacité opérationnelle des FC et la capacité du MDN/des FC de relever les défis à venir. Voici certains des défis en cause :

Interopérabilité avec les alliés

Operation Allied Force au Kosovo et autour de cette région a illustré l'importance de l'interopérabilité et démontré que les FC doivent être capables de collaborer efficacement avec les principaux alliés. Le besoin d'échanger et de traiter de l'information au sein d'une alliance ou d'une coalition est de la plus haute importance. Nous ciblons des domaines technologiques clés afin d'assurer l'interopérabilité, notamment les systèmes C^{4}ISR, la gestion des connaissances et de l'information et les systèmes intelligents autonomes. La collaboration avec nos alliés fait intégralement partie de notre stratégie de recherche nous menant à l'interopérabilité.

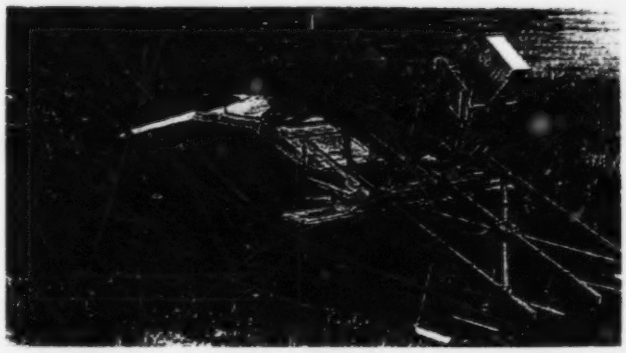


- RDDC et le US Army Missile and Aviation Command ont lancé un projet commun CACTUS (Canadian-American Critical Technologies for Unmanned Systems) afin d'évaluer le potentiel d'un système d'imagerie de 360 degrés servant à conduire à distance, à la reconnaissance situationnelle, au ciblage, à la surveillance aérienne, à la fusion de détecteurs avec l'acoustique et à l'indication de cibles mobiles.
- À partir d'un effort collectif de validation parmi plusieurs pays (É.-U., Allemagne, Italie, Canada, Pays-Bas, France), une signature infrarouge de navire du Canada et un modèle d'engagement de navire ont été officiellement reconnus à titre de modèle infrarouge standard de l'OTAN pour les navires.
- Le simulateur d'appontage par hélicoptère démontre qu'il est possible de lier des simulateurs différents aux fins d'un entraînement d'équipes et d'une coalition (interopérabilité) comportant divers degrés de complexité.
- Cette année, la collaboration avec les É.-U. sur le *Global Hawk* a permis d'acquérir une expérience directe du fonctionnement d'un véhicule aérien stratégique sans équipage et servant au renseignement, à la surveillance comme à la reconnaissance et de démontrer l'interopérabilité en gestion de l'information. Cette initiative débouchera sur d'autres travaux communs.

Guerre axée sur la technologie

Les progrès rapides de la technologie changent la nature du champ de bataille contemporain. Puisque les FC continueront de participer à des opérations couvrant le spectre complet des conflits existants et à venir, elles doivent être adéquatement équipées et posséder les outils de la haute technologie qui leur donnent des possibilités de pointe. Nous répondons aux exigences

du futur, à savoir des forces qui reposent dans une large mesure sur la technologie, et faisons face aux répercussions du champ de bataille numérisé, par des efforts particuliers de R et D dans des domaines tels que les systèmes spatiaux, la gestion de signature, les systèmes d'armes et l'efficacité et le comportement du commandement.



- Un programme spatial amélioré de R et D aidera dans divers domaines de la surveillance de l'espace et de la surveillance depuis l'espace, dans le cadre du Projet spatial interarmée.
- Un système électronique de détercteurs à activation par neutrons thermiques (TNA) a été développé pour détecter les mines non métalliques. Il permet une détection plus rapide, peut être transporté et entreposé sans les contraintes d'une source radioactive et a remporté un prix de la Société nucléaire canadienne.
- La recherche sur l'efficacité et le comportement du commandement a été amorcée afin d'étudier les facteurs opérationnels, psychologiques, sociologiques et organisationnels qui jouent sur le comportement et le rendement des personnes, des groupes et des équipes.
- Un système d'autodéfense contre les armes de pointe guidées par laser est un nouveau système d'avertissement par laser comportant un système de détection et de contremesures qui est efficace contre le guidage par alignement sur faisceau directeur.

Menaces asymétriques

La menace d'attaques « asymétriques » au pays et à l'étranger peut contrer les avantages des capacités relevant de la Révolution dans les affaires militaires. RDDC améliore à l'heure actuelle les mesures de défense contre les attaques d'information potentielles sur l'infrastructure civile et militaire et la menace que posent les armes chimiques et biologiques. L'agence a créé une nouvelle section de R et D en opérations de l'information en vue de traiter l'importante quantité de données issues de systèmes de détection d'intrusion commerciaux, d'expérimenter avec l'infrastructure de clés publiques et les systèmes de répertoires et de concevoir des techniques d'exploration en profondeur des données. La recherche de RDDC dans la détection, le diagnostic, les contre-mesures et les vaccins jouera un rôle important dans la création de moyens de contrer efficacement les effets du bioterrorisme.

- La Section des opérations du renseignement concentre ses efforts sur la protection et l'exploitation des systèmes d'information contre les menaces « asymétriques », ce qui vient s'ajouter à la R et D liés à la technologie de l'information relativement à la détection de codes malveillants.
- Nos scientifiques ont mis au point un nouveau agent de décontamination polyvalent à base d'eau appelé CASCAD (Canadian Aqueous System for Chemical-Biological Agent Decontamination), qui sera efficace contre les agents chimiques et biologiques et qui soulèvera et éliminera les particules nucléaires.
- Nous travaillons en partenariat avec les États-Unis en vue d'établir une capacité de prévoir et d'évaluer les dangers chimiques et biologiques dans les villes et cherchons à élaborer et à mettre à l'essai des méthodes et des outils de modélisation.
- Nous avons conçu un système canadien intégré de détection biochimique (système de détection CIBADS); le système est maintenant prêt pour l'acquisition par les FC. La version commerciale appelée 4-Warn sera mise à l'essais aux États-Unis et pourrait être utilisée lors des Jeux olympiques de 2002.

Former des partenariats nationaux et internationaux en vue d'améliorer les capacités de défense

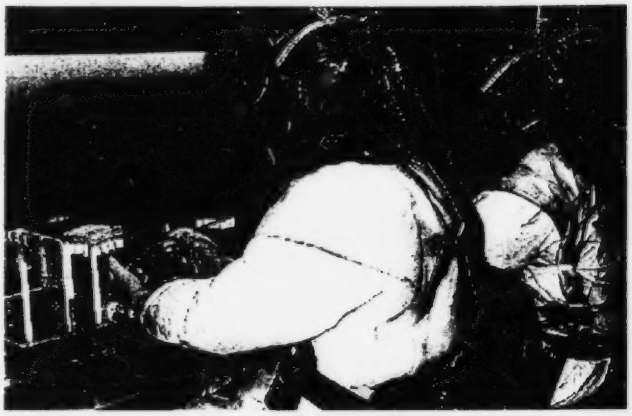
Face à la cadence de plus en plus effrénée du développement de la technologie commerciale et à la demande croissante pour la science et la technologie relativement aux plans de modernisation futurs du MDN/des FC, RDDC établit de bonnes relations avec nos partenaires, tant au Canada qu'à l'étranger. Notre objectif consiste à obtenir 30 millions de dollars annuellement de nos partenaires nationaux et 40 millions de dollars issus de notre participation à des activités internationales et à générer des revenus de 10 millions de dollars annuellement à partir de sources externes d'ici l'an 2004. En 1999/2000, nous avons obtenu l'équivalent de 27,7 millions de dollars en matière de science et de technologie de sources nationales et 48,4 millions de partenaires internationaux pour le Programme de R et D pour la défense et avons généré 4,5 millions de dollars de plus en revenus.

Un exemple d'un projet ayant plusieurs sources de financement est le projet Hard Chrome Alternative Technologies (HCAT). Un partenariat pluridisciplinaire d'intervenants des deux côtés de la frontière Canada États-Unis travaillant de concert pour résoudre les problèmes techniques clés entourant le remplacement du revêtement en chrome des aéronefs.

Citons comme exemple de projets réalisés pour le compte de clients externes un contrat de la *US Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) en vue de concevoir des dispositifs hautement miniaturisés devant servir à la détection et à l'identification d'agents de guerre biologique, sans compter le contrat d'EXPRO Chemical Products en vue de concevoir des formulations génératrices de gaz entièrement pyrotechniques destinés aux coussins gonflables. Ces formulations ne créent aucun produit de combustion (gaz ou solide) indésirable.

Coopération entre les ministères

RDDC se fie au Centre de recherches sur les communications pour réaliser les recherches en communications et s'associe à l'Institut de recherche aérospatiale du Conseil national de recherches du Canada dans le domaine de la recherche aérospatiale. Nous travaillons



également de concert avec l'Agence spatiale canadienne pour traiter de questions liées à l'espace et Ressources naturelles Canada à travers le Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques. Nous tentons d'établir de nouvelles alliances avec Santé Canada en vue de participer conjointement à de la R et D visant à contrer les menaces chimiques et biologiques terroristes. Nous sommes également à discuter d'une alliance stratégique avec le Conseil national de recherches du Canada en vue de commercialiser conjointement nos capacités combinées.

Deux problèmes naissants qui nécessiteront la coopération entre les ministères sont la bio-protection et la protection de l'infrastructure d'information. Les recherches conjointes avec les partenaires nationaux et internationaux dans le domaine de la détection, du diagnostic, des contre-mesures et de la vaccination joueront un rôle important dans la création de moyens de contrer efficacement les effets d'un attentat bio-terroriste. Étant donné que les infrastructures d'information sont très étroitement liés, il faut contrer la menace d'attaques « douces » des réseaux d'information dans le monde virtuel au moyen de partenariats étendus et de recherches mieux concertées entre le secteur commercial et tous les paliers de gouvernement. Il faut concevoir de nouvelles techniques et de nouveaux outils pour prévenir les activités hostiles, détecter les intrusions dans les réseaux et se remettre des attaques. La coordination de la R et D dans

tout le gouvernement est une condition essentielle pour s'assurer que le Canada puisse contrer ces menaces futures.

Former des partenariats avec l'industrie

Notre collaboration avec le secteur privé aide non seulement l'agence à se démarquer en S et T pour la défense, mais permet également de solidifier sa position dans une base industrielle concurrentielle à l'échelle internationale grâce à la commercialisation et au transfert de technologie. Grâce au leadership de l'agence, l'industrie a pu concevoir deux variantes avancées d'un nouveau leurre fondé sur la technologie du liquide pyrophorique crée par RDDC. Les nouveaux leurres sont conçus pour protéger les aéronefs CC-130 et CF-18 contre les missiles modernes à guidage à infrarouge. Par ailleurs, une trousse d'aide à la défense conçue pour les véhicules terrestres grâce à un partenariat avec un consortium dirigé par Litton Systems of Canada s'est révélée la plus efficace lors d'essais par rapport à des systèmes américains et britanniques semblables.

Le Programme de recherche industrielle pour la défense est axé sur l'exploitation des technologies naissantes en partenariat avec les scientifiques de la défense, les représentants de l'industrie et les clients. Le programme est une entente de partage égal des coûts avec l'industrie et est axé sur les intérêts en recherche stratégique des FC. Le Programme RID a obtenu d'excellents résultats en matière de soutien de propositions admissibles et innovatrices en R et D de la part de l'industrie, propositions qui peuvent potentiellement servir à la défense. Une liste des projets de l'heure est présentée à l'Annexe F.

Grâce à ce partenariat avec les universités, l'agence est un commanditaire principal de la R et D de type exploratoire et s'affaire à créer plus de synergie entre les laboratoires du MDN, les universités et le secteur privé. L'université Laval, par exemple, s'est jointe à nous pour concevoir des méthodes de détection de codes malveillants incorporés aux logiciels commerciaux en vue de prévenir toute menace à la sécurité du réseau.

Nous continuons de participer à un Programme de partenariat de recherche (co-financé et administré par RDDC, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et l'industrie). À la University of Alberta, par exemple, nous co-commanditons des projets de robotique qui serviront à la surveillance et au soutien militaire sur le terrain et au diagnostic et à l'analyse des facteurs thérapeutiques des virus.

BioSteel[MC]: en vertu d'un contrat accordé dans le cadre du Programme RID, Nexia Biotechnologies Inc. de Montréal a démontré avec succès l'ensemble des étapes nécessaires à la production à grande échelle de protéines de soie dans le lait de souris et de chèvres transgéniques. Selon les derniers essais d'élasticité réalisés par le laboratoire Natick Labs de la US Army, la soie produite à partir de la deuxième génération de gènes BioSteel[MC] présentent des propriétés mécaniques qui commencent à ressembler à celles des fibres très résistants faits à la main.

À travers le programme international d'essai et d'évaluation, un réseau global d'équipement de déminage pour des raisons humanitaires, l'agence soutien les solutions de R et D internationales au problème mondial des mines terrestes.

Coopération internationale

RDDC coopère avec d'autres pays au moyen d'ententes bilatérales et multilatérales diverses pour offrir au MDN/aux FC l'accès, à l'échelle de la planète, à la technologie de défense à la fine pointe, à de l'information et des connaissances spécialisées et pour faciliter l'interopérabilité avec nos alliés.

Le programme de coopération technique (TTCP) avec l'Australie, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni et les États-Unis nous permet de collaborer efficacement dans le cadre de diverses activités de science et de technologie pour la défense (se reporter à l'Illustration 3).

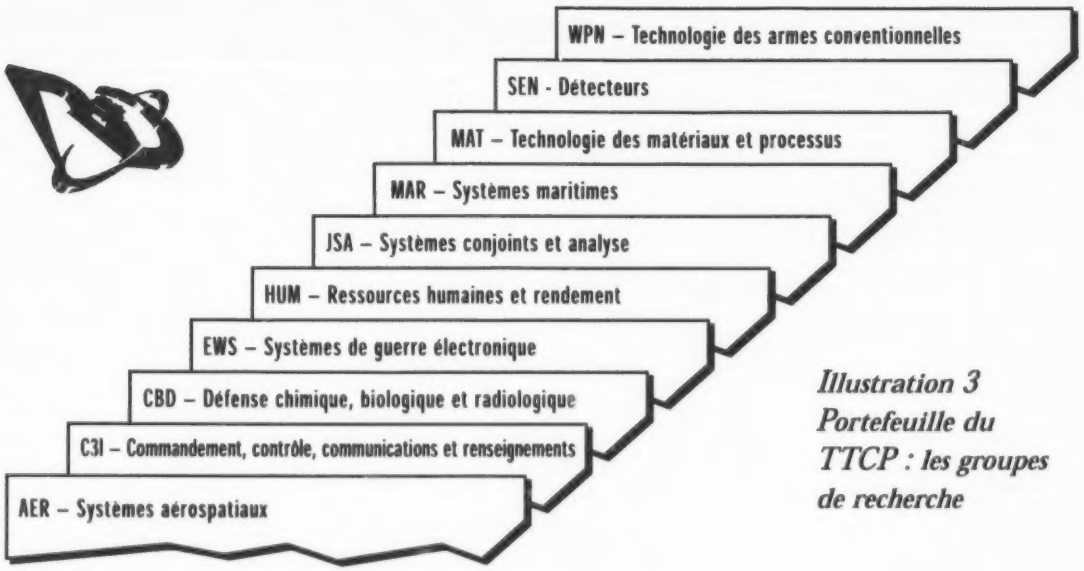


Illustration 3
Portefeuille du TTCP : les groupes de recherche

Une initiative courante du TTCP est le MUST 2000 (esssai multispectral) qui a été réalisée au printemps 2000 à Cowley Beach, à Queensland, en Australie. Plus de vingt capteurs électro-optiques, radars et infrarouges ont été évalués pendant l'essai. Des participants venant de quatre pays et dont le nombre dépassait 200 ont fait la collecte de signatures émanant de véhicules civils et militaires dans une forêt dense et dans une zone littorale.

Le Canada profite aussi énormément de sa participation à l'Organisation de recherche et de technologie (ORT) de l'OTAN. L'ORT donne la chance de coopérer dans la recherche dans divers domaines (se reporter a l'Illustration 4 ci-dessous).

Illustration 4
ORT DE L'OTAN-Bilan des activites

SAS - Etudes, analyse et simulation
SCI - Conception et integration de systemes
SET - Detecteurs et technologie electronique
IST - Technologie des systemes d'information
AVT - Technologie appliquee des vehicules
HFM - Facteurs humains et medecine
NMSG - Groupe de modelisation et de simulation de l'OTAN

La participation au Groupe de modélisation et de simulation de l'OTAN permet d'élaborer une approche économique en vue de tirer le meilleur parti possible des occasions actuelles et des nouvelles occasions en M et S pour les pays alliés. Le réseau offre aussi un guichet utile sur les tendances technologiques, les menaces et les occasions qui se présentent à travers le monde. Notre participation à l'analyse réalisée par l'OTAN des forces alliées d'Operation Allied Force au Kosovo et du Projet des capacités de défense offre aux organisations militaires et d'armement un aperçu des exigences technologiques futures de l'OTAN. La coopération technologique dans une étape préliminaire de conception et de développement d'équipement constitue également un précurseur à l'interopérabilité efficace entre les pays membres de l'OTAN. La collaboration dans l'ORT de l'OTAN permet d'améliorer sa capacité grâce à la synergie associée au travail en commun pour régler des problèmes en tant que membre d'une plus grande équipe que peut organiser un seul pays.

Le projet de coopération Canada-É.-U. comprend la collaboration dans le domaine de la recherche, le développement exploratoire et les technologies avancées dont la maturation permet de créer des systèmes d'armement supérieurs sur le plan technologique. Nous participons davantage à des projets conjoints avec les États-Unis, en particulier, dans le domaine des démonstrateurs de technologie de concepts avancés,

du développement de concepts et d'expérimentation, de la modélisation et simulation, et des technologies ambivalentes. Nous établissons également à l'heure actuelle des relations stratégiques avec des alliés aux objectifs semblables tels que le Royaume-Uni, les Pays-Bas, la Suède et l'Australie.

Les occasions de coopérer avec d'autres se présentent dans plusieurs de nos projets de démonstration de technologies. La démonstration réussie d'un lien optique inter-satellite (OISL) présenterait une technologie adaptée à l'espace qui pourrait constituer une contribution canadienne à des projets opérationnels spatiaux conjoints entre les États-Unis et le Canada. Le projet Renseignement, surveillance, acquisition d'objectif et reconnaissance (ISTAR) démontrera l'interopérabilité et les concepts technologiques améliorés de concert avec le Centre d'expérimentation de l'armée, ce qui mènera à la participation au projet de l'OTAN Joint Warfighter Interoperability Demonstration (JWID) 2003. Le projet des missiles à haute énergie pour les véhicules de combat légers démontre le concept d'un petit missile à très grande vitesse qui donnerait à un véhicule de combat léger la même force de frappe qu'un char d'assaut principal de 70 tonnes et pourrait mener à une collaboration avec l'armée américaine.

Améliorer les partenariats grâce au « laboratoire virtuel »

RDDC participe à l'heure actuelle à la conception d'un « laboratoire virtuel » qui relie un réseau de centres de R et D et qui intègre des systèmes de défense communs. Le Combined Federated Battlelab au Centre de recherches pour la défense Ottawa et dans les laboratoires du Centre de recherches sur les communications aura des liens avec d'autres Centres de recherches pour la défense et sera lié au US Joint Battle Centre et aux centres correspondants dans le Royaume-Uni, en Australie et de l'OTAN. Son rôle consiste à offrir aux spécialistes de laboratoire des essais, de l'évaluation et du combat un moyen jumelé et en temps réel de tester et de démontrer la technologie de pointe C^4ISR, de réaliser des essais d'interopérabilité jumelés et de créer un modèle de réseaux opérationnels jumelés pour l'avenir, à l'appui des opérations d'urgence.

Conclusion

L'aube d'un nouveau siècle met en évidence les défis qui se poseront pour le milieu naissant de la défense au cours des prochaines années et notre besoin de prévoir les tendances changeantes en matière de S et T dans le monde et de s'y adapter rapidement. RDDC accueille cette nouvelle époque en mettant en œuvre un nouveau cadre fonctionnel plus souple pour l'avenir, une agence qui favorise l'excellence en matière de S et T, des partenariats nationaux et internationaux, l'entreprenariat et l'innovation afin d'assurer l'état de préparation des Forces canadiennes et de profiter aux Canadiens et Canadiennes.

Notre stratégie d'avenir est axée sur l'interopérabilité avec nos alliés, la préparation des Forces canadiennes à une guerre de plus en plus axée sur la technologie et les menaces asymétriques dans un monde changeant. RDDC s'appuiera sur sa *Stratégie d'investissement technologique* pour établir un programme de R et D complet afin de répondre à ces exigences. En travaillant de concert avec nos partenaires de l'industrie, les universités et les gouvernements, tant au Canada que dans les pays alliés, nous pourrons renforcer nos capacités principales et le fonds de technologie canadien pour la défense. Notre agence recherchera des occasions de partager ses connaissances et ressources au profit de l'ensemble des partenaires en S et T pour la défense.

Les objectifs en R et D sont fixés en fonction des objectifs d'avenir du ministère de la Défense nationale et des Forces canadiennes, tels qu'ils sont recensés dans la *Stratégie 2020*. Nous continuerons de suivre l'état d'avancement des travaux dans les mois et les années à venir et à en faire rapport. Nous avons bon espoir que la stratégie de R et D pour la défense permettra aux Forces canadiennes d'être prêtes à relever les défis technologiques associés aux conflits de l'avenir et aux missions de maintien de la paix et que les Canadiens et Canadiennes seront assurés de la valeur de leur investissement dans la recherche pour la défense.

ANNEXES

Annexe A : Progrès par rapport aux objectifs de 2000-2001

Objectifs clés de 2000-2001	Progrès
Tâcher de doubler, d'ici l'an 2002, notre investissement dans quatre domaines porteurs recensés dans notre Stratégie d'investissement technologique.	Investissement et progrès importants dans plusieurs domaines porteurs recensés : • Programme de R et D en matière d'opérations de renseignement • Véhicules terrestres autonomes et opérations militaires en milieu urbain • Matériaux émergents : nanotubes au carbone, nanoparticules, soie d'araignée • Simulation et modélisation pour l'acquisition, la répétition et l'instruction (SMART) • Efficacité de commandement et comportement
En partenariat avec d'autres directions du MDN, concevoir une stratégie visant l'application de la modélisation et de la simulation à l'essai et à l'évaluation de nouveaux concepts et systèmes.	• Co-parrainage (Sous-chef d'état-major de la Défense et Vice-chef d'état-major de la Défense) du symposium tenu en avril 2000 et intitulé « *Mettre sur pied les Forces canadiennes de l'an 2020* » portant sur le développement et l'expérimentation d'un concept et sur la modélisation et la simulation • Un document sur les perspectives en matière de modélisation et de simulation – Air, a contribué à la création d'un groupe de travail sur la M et la S relevant du Chef d'état-major – Air et d'une nouvelle section de la Direction – Besoins en ressources aériennes, chargée des travaux portant sur la simulation • La participation de l'agence et coprésident de son groupe de travail au Centre d'environnement synthétique de l'Armée
Concevoir, à l'agence, au moins 10 initiatives/ produits de S et T qui seront mis en œuvre par les FC.	Initiatives jusqu'à maintenant en 2000-2001 : • Le projet de radar haute fréquence à ondes de surface a été confié aux FC • Le CIBADS a été signalé comme étant un besoin opérationnel imprévu et 2 appareils sont en voie d'acquisition pour mise en service vers le mois de juin 2000 • Le Canada et l'Australie ont adopté le coffre de campagne informatisé en vue de son utilisation • L'acquisition de leurres pyrophoriques a été approuvée en janvier 2000 • Simulation des jeux de symboles de l'affichage tête haute dans les jumelles de vision nocturne à bord de l'hélicoptère GH146 Griffon

Lancer avec les États-Unis cinq nouveaux projets conjoints de R et D.	Des discussions sur des projets en collaboration ont été entamées dans plusieurs secteurs, notamment : • Biocapteurs microanalytiques pour l'identification d'agents CB (DARPA) • Capacité d'évaluation et de prédiction des risques CB en milieu urbain (CANUSTEP) • Projet CAESAR (contributions du Canada au radar spatial à antenne synthétique (SAR) et à indicateurs de cibles terrestres mobiles (GMTI)) • Tableau opérationnel commun (COP) du CINC 21 (commandant en chef) • Projet Simulation de systèmes de mission d'aviation tactique en collaboration avec l'armée américaine • R et D sur un missile destiné aux véhicules de combat légers en collaboration avec l'US Army Aviation and Missile Command • Projet de véhicule blindé futur en collaboration avec l'US Army Tank-Automotive Armaments Command • Liaisons optiques intersatellites (OISL)
Lancer au moins cinq nouveaux projets de démonstration de technologie.	• Imagerie hyperspectrale pour améliorer l'ISR (renseignement, surveillance et reconnaissance – Air) • Projet ISTAR (renseignement, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance) • Système de surveillance acoustique sous-marin à déploiement rapide • Missile à grande puissance pour véhicules de combat légers (HEMi) • Intégration de capteurs et de systèmes d'armes embarqués (SISWS)
Établir un programme de mise en valeur de la technologie, de concert avec des universités canadiennes, et parrainer deux nouvelles chaires universitaires dans de nouveaux champs technologiques.	• Cette initiative a été intégrée au vecteur Prospectives technologiques. RDDC a contribué au lancement de la chaire en cartographie océanique de l'université du Nouveau-Brunswick et de la chaire CRDA-SATLANTIC Dalhousie
Obtenir annuellement 30 millions de dollars de nos partenaires nationaux et 40 millions de dollars de nos alliés internationaux, et générer 10 millions de dollars en revenus de sources externes d'ici l'an 2004.	• On constate de très bon progrès et nous nous attendons à atteindre nos ojectifs.

Accorder au secteur privé des licences de développement de cinq nouveaux concepts technologiques.

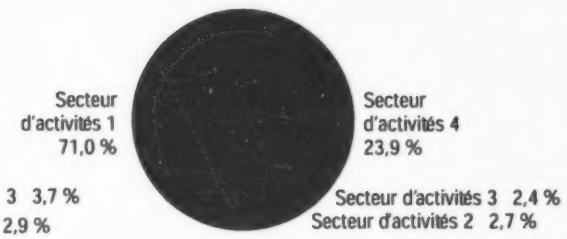
Licences accordées en 2000 :

- Algorithmes de traitement de données et d'images de signaux à A.U.G. Signals Limited
- Technologie ARGOS (réalité amplifiée par surimpression de graphismes en vidéo stéréoscopique) à Aquatic Sciences Inc.
- Formule de décontamination d'agents de guerre chimique à Irvin Aerospace Canada
- Projecteurs à douves à Sensor Technology Limited
- Interface de communications à port partagé à haute vitesse à Transtech DSP Corporation

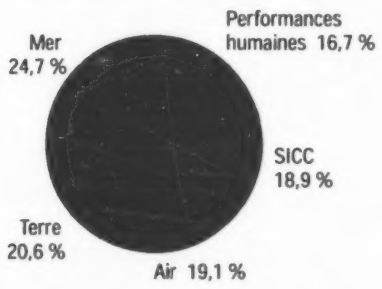
Annexe B : Bilan des ressources

Partage des ressources AF 00/01

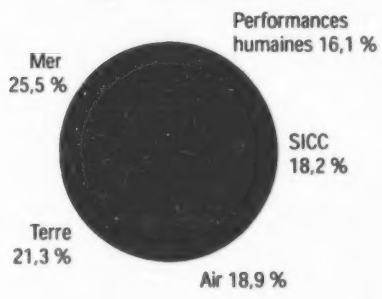
Partage des ressources AF 01/02



Partage des ressources AF 00/01



Partage des ressources AF 01/02

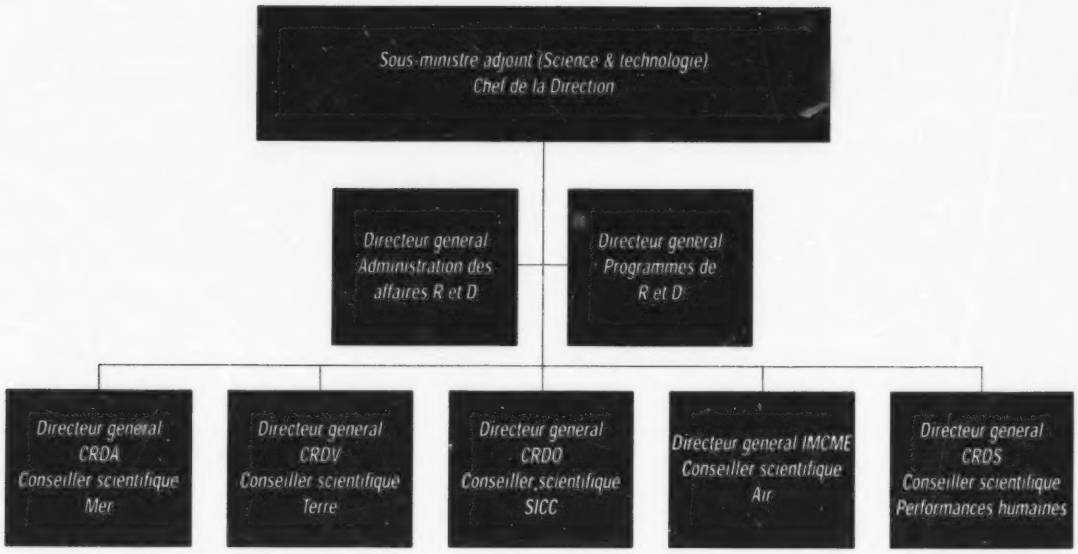


Annexe C : Sommaire des vecteurs de R et D

Vecteur	Objectif
Mer	
Guerre intégrée sous-marine et de surface	Élaborer de nouvelles techniques de traitement des signaux de capteurs et de données, rechercher des concepts d'intégration de systèmes et améliorer les technologies individuelles de capteurs, d'armes et de contre-mesures associées à la guerre sous-marine et de surface.
Commandement, contrôle, communications et information navals	Démontrer le potentiel à aider le commandant sur terre et sur mer à traiter et gérer l'information provenant de sources diverses et ayant des caractéristiques variées.
Guerre sous-marine	Étudier et élaborer des techniques, des concepts, des composants de systèmes et des systèmes de détection de cibles sous-marines et de surface, des mines et des torpilles.
Système naval de contre-mesures aux mines	Contrer la menace envers les navires des FC en améliorant les techniques de pointe en matière de relevés de route, de chasse aux mines télécommandées, d'identification, d'évitement et de destruction.
Technologies des plates-formes navales	Maximiser l'efficacité opérationnelle des Forces navales canadiennes ainsi que la sécurité en réduisant les signatures acoustiques sous-marines, en améliorant l'intégrité des structures et en mettant au point des enveloppes opérationnelles sécuritaires pour les navires et les sous-marins. Réduire les coûts opérationnels, de maintenance et de construction en appliquant de nouvelles technologies de plates-formes et de matériaux à la flotte conventionnelle canadienne.
Terre	
Système du soldat	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de systèmes relatifs aux soldats, qu'il s'agisse de l'acquisition, de la maintenance ou de l'exploitation de systèmes ou de l'élaboration éclairée de concepts d'opération, de doctrine ou de tactique.
Systèmes de véhicule tactique	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée pour l'acquisition, la maintenance ou la conduite de véhicules tactiques ou pour l'élaboration éclairée de concepts d'opération, de doctrine ou de tactique.
Opérations en matière de renseignement	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de renseignement, qu'il s'agisse de l'acquisition, de la maintenance ou de l'exploitation d'un système ou de l'élaboration éclairée de concepts d'opération, de doctrine ou de tactique.
Génie militaire	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de génie de combat, qu'il s'agisse de l'acquisition, de la maintenance ou de l'exploitation d'un système ou de l'élaboration éclairée de concepts d'opération, de doctrine ou de tactique.
Munitions et puissance de feu	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de systèmes d'armement, qu'il s'agisse de l'acquisition, de la maintenance ou de l'exploitation d'un système ou de l'élaboration éclairée de concepts d'opération, de doctrine ou de tactique.
Air	
Guerre électronique des aéronefs	Améliorer l'efficacité de l'auto-protection des aéronefs des FC par des investigations et par l'application de quatre technologies primaires : évaluation de la menace (signatures, caractéristiques, vulnérabilité); détection et identification des menaces; traitement des données et fusion des capteurs; neutralisation (brouillage, éblouissement, leurres, manœuvres, etc.).
Systèmes de commandement et de contrôle de surveillance aérienne	Explorer, développer et démontrer des technologies de pointe et leur application pour accroître les capacités de surveillance et d'acquisition d'objectifs, de commandement et de contrôle, de gestion de l'information et de renseignement.
Système d'armes aéroportés	Fournir l'expertise technique et le soutien scientifique nécessaires pour aider la Force aérienne à sélectionner des nouveaux systèmes d'armes et prolonger la durée utile et l'efficacité des systèmes existants. Ce travail comprend la R et D dans les secteurs de l'aérodynamique, de la propulsion, des matériaux énergétiques, de la simulation et de la modélisation.

Technologies des véhicules aériens	Maintenir et améliorer la capacité et la sécurité des plates-formes aériennes et des moteurs des FC par l'investigation et l'application de S et T dans les secteurs des structures et des matériaux, de l'aérodynamique et de la mécanique du vol, des technologies de l'aéropropulsion et des sources d'énergie électrochimiques.
Technologies des équipages des aéronefs	Aider la Force aérienne à comprendre et à appliquer les nouvelles technologies des équipages des aéronefs. Montrer les améliorations dans l'efficacité des missions et la sécurité en vol en faisant la démonstration des systèmes d'amélioration du rendement et de protection du personnel, ainsi que des nouveaux postes d'équipage.
Systèmes d'information, de commandement et de contrôle (SICC)	
Commandement et surveillance au niveau national	Fournir des solutions afin de satisfaire aux exigences actuelles et futures des fonctions de commandement et de contrôle des FC à l'échelle nationale. Cet objectif inclut la capacité de développer et de présenter un tableau commun des opérations nationales et d'améliorer et intégrer les systèmes connexes de surveillance stratégiques sur zone étendue.
Opérations de renseignement	S'assurer que le MDN, les FC et le Centre de la sécurité des télécommunications (CST) ont accès aux technologies et à l'expertise technique nécessaires pour leur permettre d'établir et de maintenir une supériorité en matière d'information en déjouant l'information, les procédés de transmission de renseignement et les systèmes d'information de l'ennemi tout en protégeant les leurs.
Infrastructure technologique de l'information militaire	Satisfaire aux besoins des FC en ce qui concerne la transmission fiable, sûre et interopérable de l'information à l'échelle mondiale, en exécutant des travaux de R et D pour la défense dans des créneaux technologiques non étudiés par l'industrie privée et fournir une expertise en S et T afin de soutenir les systèmes opérationnels présents et futurs.
Technologies et systèmes spatiaux pour les applications de défense	Appuyer les objectifs du MDN en matière de politique de l'espace par le développement de capacités visant des systèmes, des sous-systèmes et des technologies spatiales; l'environnement spatial et l'électronique de pointe; les radars spatiaux et les systèmes de surveillance infrarouge et à lumière visible; la surveillance spatiale; les systèmes d'alerte et de défense.
Performances humaines (PH)	
Technologies liées à l'entraînement et aux simulateurs	Maximiser la préparation au combat et le rendement au travail tout en réduisant les dépenses, les dommages à l'environnement et les risques pour la sécurité du personnel, en élaborant de nouvelles stratégies d'instruction et en développant de nouveaux simulateurs efficaces et peu coûteux.
Médecine militaire opérationnelle	Améliorer la capacité des FC pour ce qui est de l'évaluation et de la prévention des risques pour la santé; mettre en place et fournir des services de santé; prévenir, diagnostiquer, soigner et gérer les maladies et les traumatismes liés aux opérations militaires classiques.
Plongée et intervention sous-marine	Favoriser le développement et l'acquisition d'équipements de plongée efficaces et de procédures en vue de rôles opérationnels; réduire le nombre de blessures et d'accidents mortels en plongée et dans des environnements hyperbares; optimiser l'utilisation des plongeurs et des systèmes robotisés.
Facteurs humains dans le commandement et le contrôle	Soutenir les efforts du MDN en matière d'acquisition et de mise en œuvre de systèmes pilotés efficaces aux moyen d'activités S et T sur des mécanismes de prise de décisions; soutenir les FC en matière de doctrine et d'instruction par l'élaboration de modèles de capacités et de limites humaines.
Défense contre les dangers chimiques, biologiques et radiologiques	Améliorer l'efficacité opérationnelle des FC et réduire les risques et les dangers que posent les agents chimiques, biologiques et radiologiques.

Annexe D : Organisation hiérarchique et formulation du programme de R et D pour la défense Canada



Sous-ministre adjoint (Science & technologie) SMA (S & T)

En sa qualité de scientifique principal du ministère, le SMA (S et T) est la source principale de conseils en science et en technologie et est responsable de ce qui suit :

- gérer le Programme de R et D pour la défense et RDDC;
- développer et mettre en œuvre la stratégie d'investissement technologique en matière de défense au profit du ministère;
- gérer et administrer les projets déja approuvés;
- fournir des conseils officiels en matière de S et T au ministère et aux FC;
- générer et maintenir la capacité en S et T requise pour répondre aux besoins du ministère et des FC;
- coordonner les diverses activités en matière de S et T au sein du MDN afin de s'assurer que les meilleurs conseils technologiques soient accessibles au ministère et aux FC;
- s'assurer que les liens à d'autres prestataires de S et T permettent au ministère de profiter des compétences de recherche optimales requises pour assurer l'exécution rentable du programme de S et T;
- surveiller les relations en matière de S et T avec d'autres ministères et organismes et avec d'autres gouvernements et organisations internationales; et
- diriger la contribution du ministère au programme fédéral de S et T.

Formulation du programme de R et D

Le programme technique est exécuté au moyen de vecteurs — ensembles d'activités de R et D — élaborés en consultation avec les clients des FC. Chaque vecteur porte à la fois sur l'étude et sur l'application de la technologie et est géré par un chef qui travaille avec une équipe composée de membres du personnel de la R et D et de partenaires externes. Des groupes consultatifs de vecteur, réunissant des représentants des clients, surveillent le déroulement des programmes de vecteur (pour obtenir de l'information plus détaillée, voir *Recherche et développement pour la défense Canada, Sommaire des programmes* ou visiter http://www.drdc-rddc.dnd.ca.) L'orientation stratégique, l'examen et l'approbation du programme de vecteurs de R et D sont établis grâce aux activités concertées de comités désignés et de bureaux de première responsabilité. Ce processus comprend des consultations avec des groupes clients à divers niveaux, de façon à obtenir des détails sur leurs priorités.

Le **Conseil consultatif de R et D pour la défense du Canada** est composé de représentants principaux du MDN, d'autres ministères fédéraux, de l'industrie et des universités. Il fournit des orientations et directives stratégiques générales sur la R et D pour la défense.

Le **Conseil du Programme de R et D** est présidé par le SMA (S et T) et est composé de représentants principaux des FC des groupes clients, des partenaires du ministère et des conseillers scientifiques. Il a pour mandat de passer en revue le Programme de R et D pour la défense afin de s'assurer qu'il reflète les priorités et les exigences générales des FC.

Les cinq **Groupes témoins de R et D**, lesquels sont présidés par des représentants principaux des clients, examinent et avalisent les ententes sur le niveau de services (ENS) des groupes clients. Les ententes sur le niveau de services pour les vecteurs de la R et D, lesquels constituent les ENS des groupes, sont élaborées et priorisées par les chefs de vecteurs et leur personnel, en consultation avec des comités auxiliaires des groupes témoins.

Le **Comité exécutif de R et D (CERD)** regroupe les directeurs généraux de l'agence et le conseiller militaire en R et D. Il est présidé par le Chef de la Direction (SMA (S et T)). Ce comité établit des lignes directrices de mise en œuvre et surveille la gestion et le déroulement du programme de R et D. Des conseillers scientifiques et leur personnel élaborent le programme de R et D selon les lignes directrices établies par le CERD et les conseils obtenus des clients des FC.

Annexe E : Fonds d'investissement en technologie 2000-2001

Projet FIT	Objectif
Plate-forme nanotechnologique pour l'analyse génétique des agents biologiques	Développer une capacité nanotechnologique d'identification génétique destinée aux FC pour identifier les menaces pour lesquelles les essais immunologiques et d'autres technologies sont limitées.
Entreposage de l'hydrogène en nanotubes de carbone	Évaluer le potentiel de nanotubes de carbone pour y entreposer de grandes quantités d'hydrogène sous forme stable en vue de trouver un matériau destiné aux nouvelles matières énergétiques pour les systèmes de combat des FC.
Conception d'imitations de peptides	Concevoir des imitations de peptides thérapeutiques pour traiter, détecter et identifier des toxines à l'aide d'une technologie de modélisation par ordinateur.
Pulsoréacteurs pour propulsion de missiles	Développer une base de connaissances des processus physiques transitoires complexes dans le fonctionnement des pulsoréacteurs à combustible liquide et développer un code de modélisation de la propulsion hybride par pulsoréacteur.
Détection de menaces radiologiques à partir de plates-formes aériennes et spatiales	Donner aux FC, à partir de plates-formes à distance (aériennes à spatiales), une capacité d'évaluation de la nature, de la gravité et de l'étendue des menaces radiologiques modernes auxquelles sont confrontés les militaires.
Évaluation de l'environnement acoustique sous-marin à l'aide d'imagerie de satellite	Combiner trois technologies évoluant rapidement, soit la télédétection par satellite, la modélisation océanographique et la modélisation de l'acoustique sous-marine, afin d'évaluer avec précision et en temps opportun l'environnement acoustique sous-marin dans les zones d'opérations navales.
Imageurs de faible section	Examiner certains modèles de capteurs permettant de réduire la section des réseaux plan focal sans compromettre le rendement critique et l'architecture.
Technologie d'imagerie et de détection par ultrasons appliquée aux diagnostics médicaux	Développer un système en 3D d'imagerie médicale par ultrasons, compact, portable et déployable en campagne pour faciliter l'imagerie de diagnostic médical non effractive permettant d'évaluer le traitement du personnel des FC blessé, des victimes aux combat et des victimes secourues lors d'opérations de recherche et sauvetage.
Détonation en surcompression	Développer une technologie dans laquelle la compression (en mégabars) et la détonation de liquides sont exécutées dynamiquement suivant une séquence d'événements contrôlée.

Annexe F : Programme de recherche industrielle pour la défense

Partenaire de l'industrie	Programme
Sensor Technology Ltd.	Amélioration du rendement électro-acoustique des transducteurs à douves dans les réseaux sonar remorqués.
Tactical Technologies Inc.	Simulation de moyens intégrés de défense contre les missiles antinavires pour le soutien logistique évolué et pour les navires de classe Halifax.
Magneto Inductive Systems Ltd.	Système de communications par induction magnétique pour l'armement et le désarmement des mines sous-marines.
Questor Tangent Corp.	Système de classification du fond marin pour des opérations de lutte contre les mines.
Computing Devices Canada	Écrans électroluminescents à échelle de gris pour le char américain M1A2 Abrams et le véhicule blindé léger (VBL) de reconnaissance Coyote de l'Armée de terre canadienne.
NEXIA Biotechnologies Inc.	BioSteel[MC], une fibre ultra résistante de soies d'araignée produite à partir du lait de chèvres et de souris transgéniques. Cette fibre est destinée à la fabrication de tenues personnelles de protection balistique, confortables et légères.
ITRES Research Ltd.	Perfectionnement de l'imageur spectrographique compact et aéroporté par technologie quasi infrarouge, destiné à la détection de mines terrestres.
Le technologies industrielles SNC inc.	Technologie des munitions à risques atténués pour munitions de gros calibre.
Lockheed Martin Canada Inc.	Analyse d'images et reconnaissance d'objets pour la détermination des menaces et la surveillance aéroportée à bord de l'appareil Aurora.
Fleet Technology Ltd.	Développement d'un détecteur portatif, tenu dans la main, pour mesurer le grenaillage de précontrainte au niveau de la structure de la cellule de l'appareil CF-18.
I.T.S. Electronics Inc.	Sources de fréquences de synthèse à faible bruit pour les systèmes de communications et les dispositifs à micro-ondes.
Atlantis Scientific Inc.	Gestion des images ScanSAR (radar à antenne synthétique) avec RADARSAT.
A.U.G. Signal Ltd.	Détection du sillage et de navires en temps réel à l'aide de détecteurs Multi-CFAR (récepteur à fausse alarme constante).
COM DEV Ltd.	Systèmes supraconducteurs à haute température destinés à des applications spatiales.
IatroQuest Corp.	Détection en temps réel et identification d'agents biologiques et d'agents innervants.
Biophage Inc.	Développement d'un traitement contre les agents biologiques étudiés pour lesquels des vaccins seraient inefficaces.
Computing Devices Canada	Développement d'un petit détecteur d'agents biologiques à fluorescence, peu coûteux, robuste, éconergique et portable.
EnviroBio Systems Inc.	Bioréacteur aux enzymes pour le contrôle du dioxyde de carbone à bord des sous-marins.
Apotex Research Inc.	Peau humaine de culture pour le traitement de brûlures et des blessures.
HEMOSOL Inc.	Essais cliniques, orthopédiques et cardiaques de l'Hemolink[MC], un succédané du sang exempt de virus.

Pour obtenir plus d'information sur le Programme de R et D
ou pour obtenir des copies supplémentaires du présent rapport :

Directeur – Sciences et technologie (Politique)
R et D pour la défense Canada
Ministère de la Défense nationale
Édifice Constitution, 8e étage
305, rue Rideau
Ottawa (Ontario)
K1A 0K2

Téléphone : (613) 995-2091
Télécopieur : (613) 996-5177

On peut se procurer des copies électroniques
du document à l'adresse suivante :
http://www.drdc-rddc.dnd.ca

Direction artistique par DGAP Services créatifs — #2000CS-0329